

KÄYTTÖOHJE

Wameta MULTI-MIG 400S DUAL PULSE SYN

INVERTTERIPOHJAISET
hitsauskoneet



TÄRKEÄÄ: Lue ja ymmärrä tämä käyttöohje huolellisesti ennen kuin alat käyttämään Wameta Multi-MIG 400S Dual Pulse SYN hitsauskoneetta. Käyttöohjeen tulee seurata laitetta koko sen käyttöiän. Varmista, että kaikki laitetta käyttävät lukevat ja ymmärtävät käyttöohjeen sisällön. Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteys jälleenmyyjäsi tai www.weldi.fi.

Sisällysluettelo

| | |
|--|----|
| 1. Turvallisuus | 1 |
| 1.1. Symbolien selitys..... | 1 |
| 2. Yleiskatsaus | 4 |
| 2.1. Lyhyt johdanto..... | 4 |
| 2.2. Ominaisuudet..... | 5 |
| 2.3. Tekniset tiedot..... | 6 |
| 2.4. Kaariaikasuhte ja ylikuumentuminen | 7 |
| 3. Paneelin toiminnot ja kuvaukset | 8 |
| 3.1. Koneen kokoonpanon kuvaus | 8 |
| 3.1.1. Hitsausvirtalähteen etu- ja takapaneelin kokoonpano..... | 8 |
| 3.1.2. Lankalaatikon etu- ja takapaneelin kokoonpano | 8 |
| 3.1.3. Lankalaatikon sisäisen rakenteen kokoonpano..... | 9 |
| 3.1.4. Vesijähdytyksen etu- ja takapaneelin kokoonpano | 9 |
| 3.2. Etupaneelin toiminnot ja kuvaukset | 10 |
| 3.2.1. Lankalaatikon etupaneelin ohjausmerkinnät..... | 10 |
| 3.2.2. Langansyötön ajoituskaaviot..... | 11 |
| 3.2.3. Epäsuorien parametrien säätö (Fn)..... | 13 |
| 3.2.4. TYÖ-tila..... | 18 |
| 3.2.5. Vakiohitsausohjelmat DP ja SYN | 19 |
| 4. MIG / MAG asennus ja käyttö | 22 |
| 4.1. MIG-hitsauskaapeleiden ja letkujen laiteasennus..... | 22 |
| 4.2. MIG-hitsauksen toimintamoodit ja etupaneelin kuvaus | 23 |
| 4.2.1. MIG-MAG pulssi ja DP pulssi sekä SYN-toiminto | 23 |
| 4.2.2. MIG-MAG Manuaalinen toiminto | 24 |
| 4.3. MIG-hitsauspolttimen varustelu..... | 25 |
| 4.3.1. MIG-polttimen lankaohjainputkien tyypit ja tiedot..... | 25 |
| 4.3.2. Polttimen langansyötön asennus täytelankaa varten | 27 |
| 4.3.3. Polttimen langansyötön asennus alumiinilankaa varten..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4. Täytelangan asennusohje lankalaatikkoon | 31 |
| 4.4.1. Täytelangan ja syöttörullan valinta | 31 |
| 4.4.2. Lankakelan asennus ja täytelangan ohjaus polttimeen..... | 33 |
| 4.5. MIG-hitsaus..... | 36 |
| 4.5.1. MIG-hitsauksen määritelmä..... | 36 |
| 4.5.2. MIG-hitsauksen teoria | 36 |
| 4.5.3. MIG-hitsausohjeita..... | 38 |
| 4.5.4. Lankatyypit ja koot..... | 43 |
| 4.5.5. Työkappaleiden hitsausparametriohe | 45 |
| 4.6. MIG-hitsauksen vianetsintä..... | 49 |
| 4.7. MIG-langansyötön vianetsintä..... | 51 |
| 5. Puikkohitsauksen (MMA) asennus ja käyttö | 52 |
| 5.1. Puikkohitsauksen kaapeloinnit..... | 52 |
| 5.2. Puikkohitsauksen parametrit – etupaneelin kuvaus | 53 |
| 5.3. Puikkohitsauksen (MMA) teoriaa | 53 |
| 5.4. Puikkohitsauksen työohjeita | 55 |
| 5.5. Puikkohitsauksen vianetsintä..... | 57 |
| 6. TIG-hitsauksen asennus ja käyttö | 59 |
| 6.1. TIG-hitsauksen kaapelointi ja letkujen asennus..... | 59 |
| 6.2. TIG-hitsauksen parametrit – etupaneelin kuvaus..... | 60 |
| 6.3. Valokaaren muodostaminen TIG-hitsauksen nostosytytyksessä..... | 60 |
| 6.4. DC-TIG-hitsaus | 62 |
| 6.4.1. TIG-hitsauksen sulatustekniikka | 63 |
| 6.4.2. TIG-hitsaus hitsauslankatekniikalla | 63 |
| 6.5. Volfrاميةlektrodit..... | 64 |
| 6.6. Volframin valmistelu | 67 |
| 6.7. TIG polttimen ohjausvaihtoehdot sekä virtasäädön liitinkytkennät | 69 |
| 6.7.1. Virran ohjaus pistoolin ylös/alas -painikkeella..... | 69 |
| 6.7.2. Virran ohjaus pistoolin rullapotentiometrillä | 70 |
| 6.7.3. Virran ohjaus jalkapolkimen rullapotentiometrillä..... | 71 |
| 6.8. DC-TIG-hitsauksen vianetsintä | 72 |

| | |
|--|----|
| 7. Käyttöympäristö | 75 |
| 7.1. Koneen käyttöympäristö..... | 75 |
| 7.2. Käyttöä koskevat huomautukset | 75 |
| 7.3. Aggregaattikäyttö..... | 76 |
| 8. Huolto ja vianetsintä | 77 |
| 8.1. Huolto..... | 77 |
| 8.2. Vikakoodiluettelo | 78 |
| 9. Takuuehdot | 79 |
| 10. Sähkökaavio | 80 |

LIITE: MIG-polttimet ja ohjainputket sekä TIG-polttimet

Kelapistooli

| | |
|--|---------------|
| K.1. Kelapistoolin asennus | Liitteen s. 1 |
| K.2. Kelapistoolin liitinjärjestys | Liitteen s. 4 |
| K.3. Kelapistoolin osaluettelo | Liitteen s. 5 |

MIG-polttimet

| | |
|---|----------------|
| M.1. MIG-poltin (DMB 501W) ja kulutusosat..... | Liitteen s. 6 |
| M.2. MIG-vesipoltin (DMB 501W)..... | Liitteen s. 8 |
| M.3. MIG-polttimen ohjainputket (DMB501W) | Liitteen s. 10 |

TIG-polttimet

| | |
|---|----------------|
| T.1. Vesijäähdytetty PRO18 ja PRO18FX..... | Liitteen s. 12 |
| T.2. TIG-polttimen PRO18 ja PRO18FX vakiokulutusosat..... | Liitteen s. 13 |

1. Turvallisuus

VÄÄRIN KÄYTETTYNÄ HITSAUSLAITTEEN KÄYTTÄMINEN VOI OLLA TERVEYDELLE VAARALLISTA JA AIHEUTTAA VAKAVAN VAMMAUTUMISEN TAI HENGENVAARAN.

Kaarihitsaus aiheuttaa voimakasta sähkömagneettista säteilyä, joka saattaa häiritä herkkiä elektronisia laitteita kuten sydämentahdistimia tai kuulokojeita. Hitsauksen vaikutuspiirissä oleskelevien, terveyteen vaikuttavien elektronisten apuvälineiden käyttäjien tulee konsultoida hoitavaa lääkäriään tai elektronisen apuvälineen valmistajaa magneetikentän mahdollisista vaikutuksista. Välttääksesi ja ehkäistäksesi vahinkoja lue ja ymmärrä tämän käyttöohjeen varoitukset tarkasti ennen laitteen käyttämistä.

1.1. Symbolien selitys



SAVUT JA HUURUT

Hitsauksessa syntyy runsaasti savuja ja huuruja, jotka voivat olla terveydelle haitallisia tai vaarallisia. Järjestä hitsauspaikalle kunnollinen savujen ja huurujen poisto. Käytä tarkoitukseen sopivaa

henkilökohtaista suojainta (hitsaukseen tarkoitettua raitisilmamaskia). Savujen ja huurujen sisältämät aineet riippuvat luonnollisesti leikattavien materiaalien sisältämisestä aineista. Erityistä varovaisuutta, huolellisuutta ja suojautumista tulee noudattaa, kun leikattavat aineet sisältävät seuraavia aineita: antimoni, kromi, elohopea, beryllium, arsenikki, koboltti, nikkeli, kupari, lyijy, barium, seleeni, hopea, kadmium, mangaani, vanadiini, sinkki.

Lue aina hitsattavan materiaalin käyttöturvallisuustiedote, mikäli sellainen on saatavilla. Käyttöturvallisuustiedote sisältää tietoja materiaalin sisältämisestä ainesosista ja myös siitä, minkälaisia terveydelle vaarallisia kaasuja ja huuruja saattaa muodostua tuotetta termisesti hitsattaessa. Käytä erikoisvälineistöä, esimerkiksi imupöytää tai muuta savunpoistolaitteistoa kaasujen ja huurujen poistoon. Älä hitsaa paikassa, jossa voi olla syttyviä kaasuja tai muita syttyviä materiaaleja. Klooratut liuottimet ja puhdistusaineet muodostavat palaessaan fosgeenia sisältäviä savuja ja huuruja. Fosgeeni on erittäin myrkyllinen aine. Varmistu, ettei hitsattavilla pinnoilla ole käytetty kloorattuja liuottimia tai puhdistusaineita.

**Hengenvaara
Livsvara**



SÄHKÖISKU

Sähköisku voi vammauttaa tai aiheuttaa kuoleman. Väärin käytettynä, laiminlyötynä, vahingoittuneena tai asiattomia kytkentöjä tai "virityksiä" sisältävänä hitsauslaite voi olla vaarallinen. Älä kosketa koneen elektrodeja, kun kone on päällä. Käytä kuivia käsineitä ja työvaatetusta. Eristä itsesi työkappaleesta tai muista hitsausvirtapiirin osista. Vaihda kaikki koneen kuluneet osat.

Erityistä huolellisuutta on noudatettava kosteissa olosuhteissa. Koneen on oltava kytkettynä irti sähköverkosta kaikkien huoltotoimenpiteiden ajaksi.



PALO- JA RÄJÄHDYSVAARA

Hitsausvalokaari, kuuma kuona, kipinät ja roiskeet saattavat aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Varmista, ettei työalueella ole helposti syttyvää tai räjähdysherkkää materiaalia. Kaikki tällainen materiaali on poistettava työpaikalta tai suojattava huolellisesti. Varmista tuulettamalla, ettei työpaikalla ole syttyviä tai räjähdysherkkiä kaasuja, huuruja tai pölyä.

Varmista, ettei hitsattavassa säiliössä ole palo- tai räjähdysherkkää materiaalia. Järjestä tulityön jälkeinen vartiointi lain ja asetusten määräämällä tavalla.



MELU

Melu voi aiheuttaa pysyvän kuulovaurion. Hitsausprosessissa syntyvä melu voi ylittää turvallisenä pidetyt rajat. Varmista kuulon suojaus käyttämällä tarkoitukseen sopivia hyväksytyjä kuulonsuojaimia. Mittaa tarvittaessa melun määrä plasmaleikkaustyön kohteessa.



VALOKAAREN UV-SÄTEILY

Hitsausvalokaari aiheuttaa voimakasta UV-säteilyä, joka voi vahingoittaa silmiä ja ihoa aiheuttaen näön heikkenemistä, sokeuden tai vakavan ihovaurion tai ihosyöpäriskin. Myös erilaiset materiaalit ja tekstiilit voivat vahingoittua tai menettää värinsä UV-säteilyn vaikutuksesta. Suojataksesi silmäsi ja kasvosi, käytä asianmukaista plasmaleikkaukseen soveltuvaa leikkausmaskia. Suosittelemme myös asianmukaisen kaulasuojan ja hitsauspäähineen

käyttöä. Käytä asianmukaisia hitsaukseen hyväksytyjä käsineitä ja muuta vaatetusta suojataksesi ihosi.

Pidä suojaimet ja suojavaatetus aina moitteettomassa kunnossa. Suojaa työskentelyalueella oleskelevat tai liikkuvat muut henkilöt ja eläimet UV-säteilyltä esim. suojaseinäkkeiden avulla.



SUOJAKAASUPULLOT

Käsittele suojakaasupulloja asianmukaisesti. Kiinnitä kaasupullot varmasti tukevaan rakenteeseen niin etteivät ne pääse missään olosuhteissa kaatumaan. Irrota paineenalennin kaasupullosta aina, kun se ei ole käytössä ja aseta pullon suojahattu paikalleen.

Huolehdi kaasupullojen asianmukaisesta katsastuksesta ja säilytyksestä. Varmistu, että käytät hitsauksen suojakaasuna oikeaa kaasua. Esimerkiksi vahingossa käytetty happikaasu aiheuttaa vakavan räjähdysvaaran.

Varmista, ettei hitsain pääse vahingossa hitsaamaan kaasupulloa!

Kun avaat suojakaasupullon venttiiliä, käännä kasvosi pois päin.

VAROITUSTARRA

Laite, jossa on varoitustarra.
Älä poista, tuhoa tai peitä tätä tarraa.
Näiden varoitusten tarkoituksena on välttää virheelliset laitetoinnot, jotka voivat johtaa vakaviin henkilövahinkoihin tai omaisuusvahinkoihin.

| | | |
|--|--|---|
| | | WARNING! For protecting you and others, please read the label and instruction. |
| | | Welding dust and gas is hazardous to health. Head should be disengaged the welding dust. Use aerator to avoid the resting-place or working-place polluted. |
| | | ARC radial can stab the eyes and damage your skin. Wear protective clothing for your eye, your ear, and your body. |
| | | ELECTRIC SHOCK CAN KILL Do not touch the position with electric, include electric. Turn off the power breaker out of the machine before maintenance. |
| | | Sparks can cause explosion. A safe distance from welding area and any other source of sparks or flame. |
| ADDITIONAL SAFE NOTICE <ul style="list-style-type: none"> • Reading and well note the operation manual. • Do not operate when the cover and panel opened. • Only qualified person can install, use and maintenance the machine. • Clear away the dust on the machine twice a month. (by the air compressor) | | |
| DO NOT MOVE THIS LABEL. | | |

2. Yleiskatsaus

2.1. Lyhyt johdanto

MULTI-MIG sarjan hitsauskoneet ovat uusia invertteripohjaisia MIG/MMA/TIG hitsauskoneita synergiaohjelmilla ja kaksoispulssitoiminnoilla. MIG-toiminnolla voidaan hitsata kaasusuojatuilla lankasovelluksilla, mikä tarjoaa erinomaisen ammattimaisen hitsaus-tuloksen. Helppo portaaton jännitteen ja langan syöttö yhdessä integroitujen digitaali-mittareiden kanssa tarjoaa helpon hitsausparametrien säädön. MULTI-MIG sarjan hitsaus-koneissa on valmiiksi parametroituja MIG-hitsauksen synergiahitsausohjelmia, jotka helpottavat käyttöä valitulla lankamateriaalilla ja kaasuseoksella. Käyttäjä valitsee käytettävän lankamateriaalin ja langan halkaisijan sekä kaasuseoksen ja aloittaa hitsaamisen. Käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa jännitteen hienosäätöön hitsisulan ohjaamiseksi tarkemmin. TIG-hitsauksen valokaaren DC TIG toiminnon nostosytytys tarjoaa täydellisen valokaaren sytytyksen. Tasainen ja vakaa valokaari tuottaa korkealaatuiset TIG-hitsaukset. TIG-toimintoon sisältyy säädettävä virran lasku sekä jälkikaasun asetus.

Puikkohitsaustoiminto (MMA) tarjoaa helpon valuraudan, ruostumattoman teräksen ja alhaisen tyypin puikkohitsauksen korkealaatuisella tuloksella. Lisätoimintona on Push-Pull tai kelapistoolitoiminto, joka mahdollistaa helpon pistoolin liitännän käyttöön ohuilla tai pehmeämmillä langoilla, jotka eivät kestä suoraa syöttöä MIG-polttimien läpi, kuten alumiinilangat. TYÖ-tilassa voidaan tallentaa ja hakea 100 eri työohjelmaa ja parantaa hitsausprosessin laatua.

Hitsauskoneiden MULTI-MIG sarja soveltuu kaikkiin ruostumattomasta teräksestä, hiiliteräksestä, seostetusta teräksestä jne. valmistettujen levyjen asentohitsaukseen. Sovellusta käytetään putkien asennuksissa, petrokemiallisessa teollisuudessa, arkkitehtuurissa, ajoneuvojen ja polkupyörien korjauksissa, käsiteollisuudessa ja yleisessä terästuotannossa.

Hitsauskoneiden MULTI-MIG -sarjassa on sisäänrakennetut automaattiset suojoitoiminnot, jotka suojaavat koneita ylijännitteeltä, ylivirralla ja ylikuumentumiselta. Jos jokin yllä mainituista ongelmista tapahtuu, etupaneelissa oleva hälytyslamppu syttyy ja lähtövirta sammuu automaattisesti koneen suojaamiseksi ja sen käyttöiän pidentämiseksi.

2.2. Ominaisuudet

- **Uusi PWM- ja IGBT-invertteritekniikka**
 - MIG/MAG Pulssin SYN /kaksoispulssin DP SYN/ Manuaalinen ja SYN-toiminnolla
 - Synergiaohjelmat alumiinille, niukkahiiliselälle, ruostumattomalle teräkselle ja kuparisinkkiseokselle.
 - TYÖ-tila (tallenna ja hae 100 eri työohjelmaa)
 - 2T/ 4T/ S4T/ PS pistehitsauksen hitsaustilaa
 - toimintoparametrin säätö

- **MMA-toiminto (puikkoelektrodi)**
 - VRD (jännitteen alennustila)
 - Kuumakäynnistys Hot Start (parantaa elektrodin syttymistä)
 - Säädettävä kaarivoima Arc Force

- **DC TIG**
 - Valokaaren nostosytytys (estää volframin tarttumisen valokaaren sytytyksen yhteydessä)
 - 2T/ 4T liipaisukytkin
 - Säädettävä virran laskuaika
 - Kaasun/ilman jäähdystystila

- **Sisäinen langansyöttö, hammaspyöräkäyttö jopa 300 mm Ø kelalle**

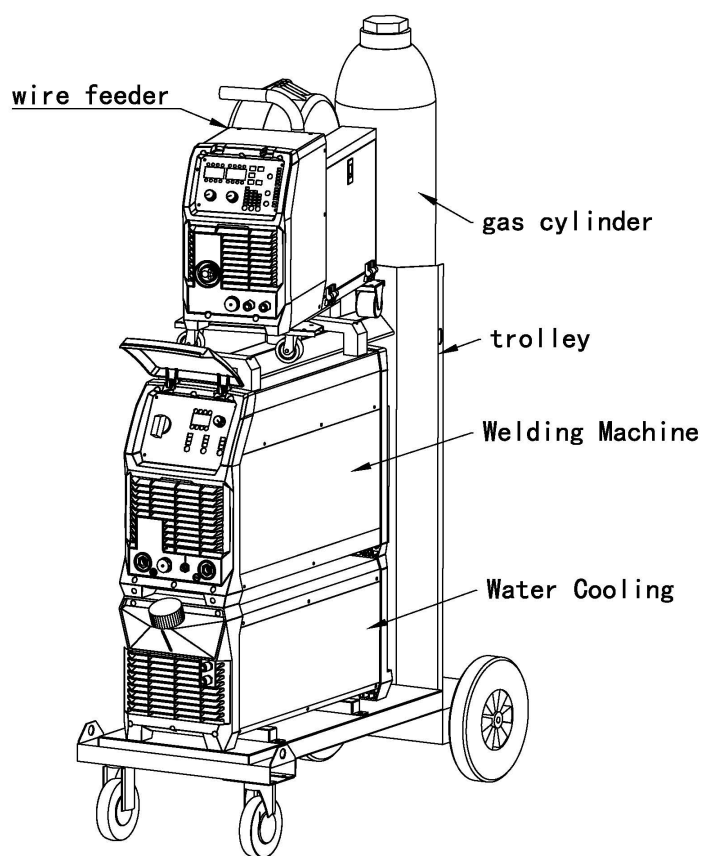
- **Euro-tyylin MIG-polttimen liitântä**

- **IP23-luokitus ympäristösuojeluun/turvallisuuteen**

- **Kestää eri virransyöttöjä**

- **Kelapistoolin liitântä**

- **Push-Pull poltinmahdollisuus**



2.3. Tekniset tiedot

| Mallit Parametrit | MULTI-MIG 350S DUAL PULSE SYN | | | MULTI-MIG 400S DUAL PULSE SYN | | | MULTI-MIG 500S DUAL PULSE SYN | | |
|---------------------------|--|--------|-----------------------------|--|--------|-----------------------------|--|--------|-----------------------------|
| Syöttöjännite (V) | 3~400 ± 10 % | | | 3~400 ± 10 % | | | 3~400 ± 10 % | | |
| Verkkosulake (A) | 3 x 20 A | | | 3 x 25 A | | | 3 x 35 A | | |
| Taajuus (Hz) | 50/60 | | | 50/60 | | | 50/60 | | |
| | MIG | TIG | MMA (puikko- hitsaus) | MIG | TIG | MMA (puikko- hitsaus) | MIG | TIG | MMA (puikko- hitsaus) |
| Nimellisvirta (A) | 30 | 25 | 33 | 33 | 27 | 33 | 45 | 37 | 47 |
| Nimellisteho (KW) | 13 | 10 | 14 | 15 | 12 | 15 | 22 | 17 | 22,5 |
| Hitsausvirta (A) | 15-350 | 10-350 | | 15-400 | 10-400 | | 15-500 | 10-500 | |
| Jännite ilman kuormaa (V) | 34 | 14 | | 46 | 14 | | 68 | 14 | |
| Hitsausjännite (V) | 14-35 (MIG) | | | 14-40 (MIG) | | | 14-50 (MIG) | | |
| Käyttöjakso (40°C) | 60 % 350 A 100 % 275 A | | | 60 % 400 A 100 % 310 A | | | 60 % 500 A 100 % 400 A | | |
| Halkaisija (mm) | Fe:0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 SS:0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Täytelanka: 0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Al:1.0/1.2/1.6 | | | Fe:0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 SS:0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Täytelanka: 0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Al:1.0/1.2/1.6 | | | Fe:0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 SS:0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Täytelanka: 0.6/0.8/0.9/1.0/1.2/1.6 Al:1.0/1.2/1.6 | | |
| Suojausluokka | IP23 | | | IP23 | | | IP23 | | |
| Eristysluokka | H | | | H | | | H | | |
| Mitat (mm) | | | | | | | | | |
| Paino (kg) | 22 | | | 23,5 | | | 32,5 | | |

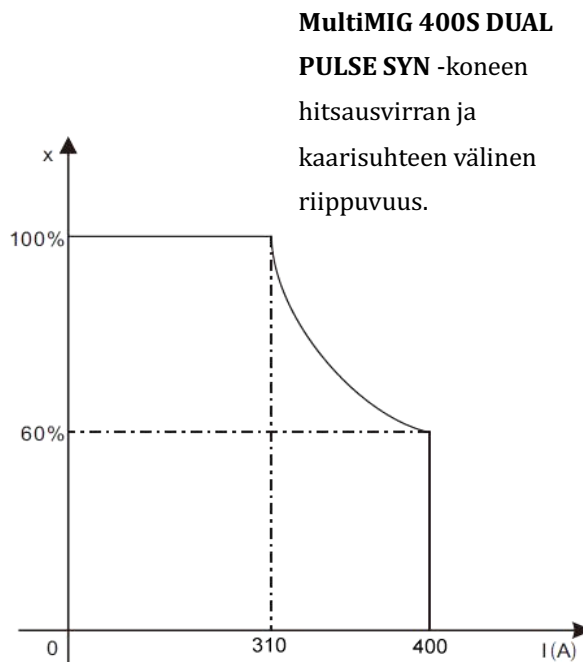
Huomautus: Oikeudet yllä olevien parametrien muuttamiseen pidätetään, tulevista laiteparannuksista johtuen.

2.4. Kaariaikasuhde ja ylikuumentuminen

Kirjain X tarkoittaa kaariaikasuhdetta, joka määritellään ajanjaksoksi, jonka ajan hitsauskone voi hitsata jatkuvasti nimellisellä lähtövirralla tietyn syklin (10 minuuttia) sisällä.

Kaariaikasuhteen X ja hitsauksen lähtövirran I välinen suhde on esitetty oikeassa kuvassa. Jos hitsauskone ylikuumentuu, IGBT-moduulin ylikuumentumissuoja-anturi lähettää signaalin hitsauskoneen ohjausyksikölle lähtövirran katkaisemiseksi ja syyttää ylikuumentumismerkkivalon etupaneelissa. Siinä tapauksessa koneella ei saisi hitsata 10–15 minuuttiin, jotta se ehtii jäähtyä puhaltimen käydessä.

Jos konetta käytetään välittömästi, hitsauksen lähtövirtaa tai kaariaikasuhdetta on vähennettävä vastaavasti.



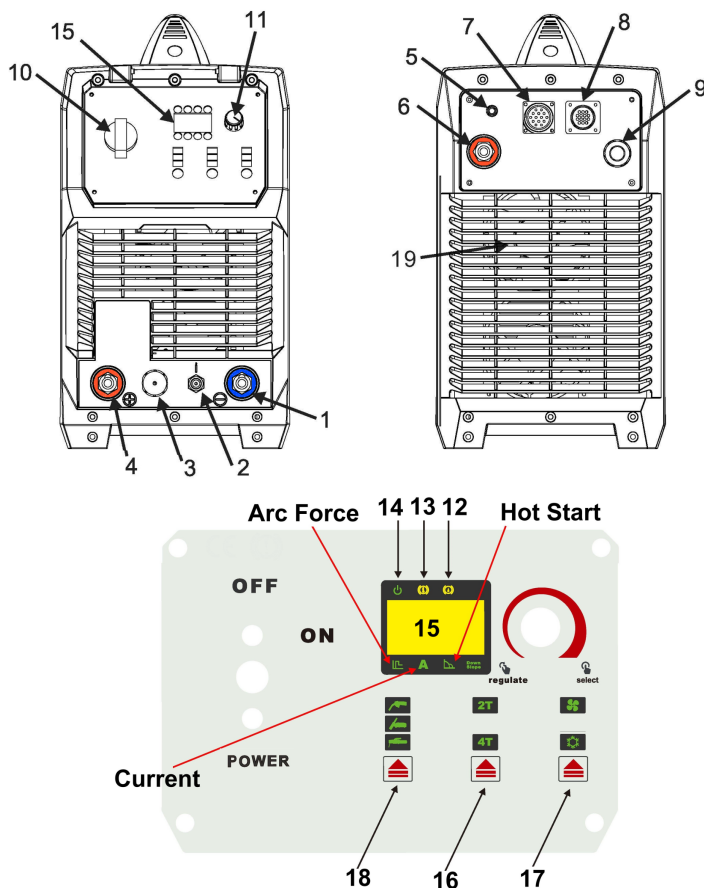
| | MIG | MMA |
|---|------------|------------|
| Paloaikasuhde (40 °C ED 10 minuutin jaksonaika) | 60% 400 A | 60% 400 A |
| | 100% 310 A | 100% 310 A |

3. Paneelin toiminnot ja kuvaukset

3.1. Koneen kokoonpanon kuvaus

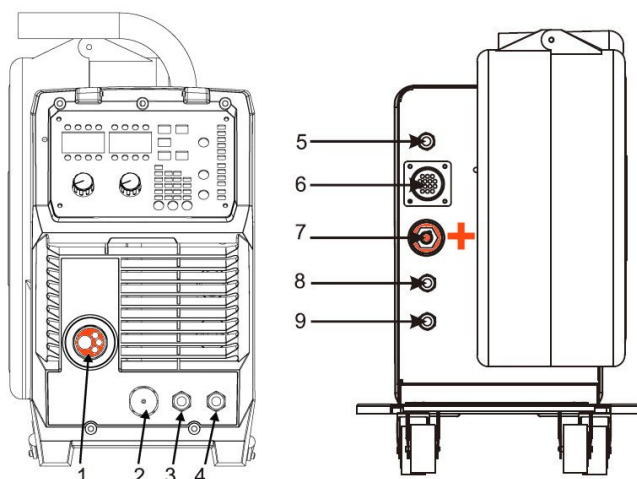
3.1.1. Hitsausvirtalähteen etu- ja takapaneelin kokoonpano

1. Negatiivinen "-" virtaliitin
2. Kaasun ulostulon liitin
3. TIG-pistoolin ohjausliitin
4. Positiivinen "+" virtaliitin
5. Kaasun sisääntulon liityntäyhde
6. Positiivinen "+" lankalaatikon tuloliitin
7. Langansyöttäjän ohjausliitin
8. Vesijäähdytyslaitteen ohjausliitin
9. Syöttövirtakaapeli
10. Virtakytkin
11. Säätonappi
12. Ei vettä LED-merkkivalo
13. Hälytyksen LED-merkkivalo
14. Virran LED-merkkivalo
15. Digitaalimittari
16. 2T/ 4T -valintakytkin
17. Kaasu-/ilmajäähdytystilan valintakytkin
18. MIG/ TIG/ MMA/ VRD MMA valintakytkin
19. Takaosan ilmanpuhallin



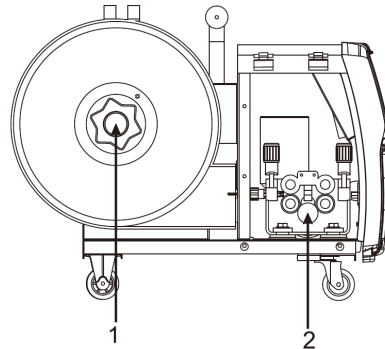
3.1.2. Lankalaatikon etu- ja takapaneelin kokoonpano

1. Mig-polttimen/kelapistoolin liitin
2. Kelapistoolin (Push-Pull) virransyöttö liitântärasia
3. Veden tuloliitântä (sininen)
4. Veden lähtöliitântä (punainen)
5. Kaasun sisääntulo
6. Langan syöttäjän ohjausliitin
7. Positiivinen "+" virtaliitin
8. Veden tuloliitântä (sininen)
9. Veden lähtöliitântä (punainen)



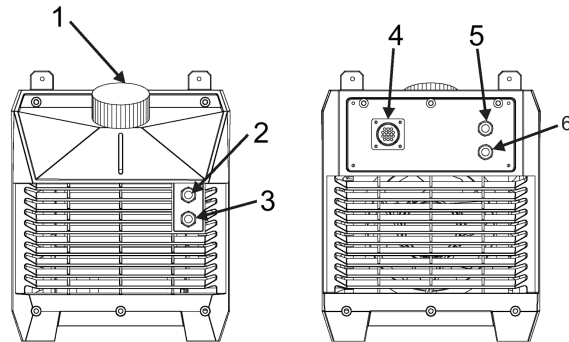
3.1.3. Lankalaatikon sisäisen rakenteen kokoonpano

1. Kelapidikkeen kokoonpano
2. Langansyöttömoottorin kokoonpano



3.1.4. Vesijäähdytyksen etu- ja takapaneelin kokoonpano

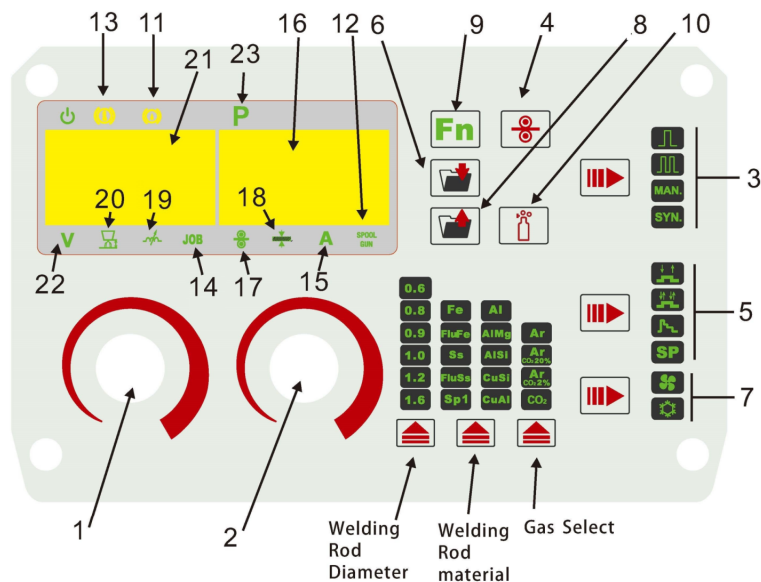
1. Vesiastian täyttökorkki
2. Veden tuloliitäntä (sininen)
3. Veden lähtöliitäntä (punainen)
4. Vesijäähdytyslaitteen ohjausliitin
5. Veden tuloliitäntä (sininen)
6. Veden lähtöliitäntä (punainen)



3.2. Etupaneelin toiminnot ja kuvaukset





3.2.1. Lankalaatikon etupaneelin ohjausmerkinnot

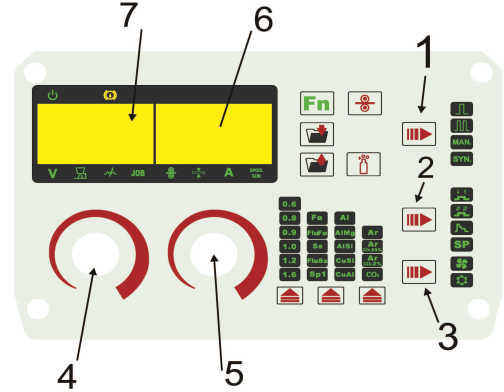
1. Asetusten säätönuppi
2. Asetusten säätönuppi
3. MIG-MAG Pulssi SYN /
MIG-MAG DP kaksoispulssi SYN /
MIG-MAG Manuaalinen /
MIG-MAG SYN valinta /
4. Langan kylmäajo
5. 2T/ 4T/ S4T/ SP-pistehitsauksen
valinta
6. TYÖ-näppäin (työparametrien
tallennus muistiin)
7. Kaasu-/ilmajähdytystilan
valintakytkin
8. TYÖ-näppäin (tallennettujen työparametrien kutsu muistista)
9. FN-toimintonäppäin (hitsausparametrien asetukset)
10. Kaasun huuhtelunäppäin
11. Ei vettä LED-merkkivalo
12. Kelapistoolin LED-merkkivalo
13. Hälytyksen LED-merkkivalo
14. TYÖ-parametrien LED-merkkivalo
15. Hitsausvirran LED-merkkivalo
16. Oikeanpuoleinen digitaalimittari
17. Lankanopeuden LED-merkkivalo
18. Materiaalin paksuuden LED-merkkivalo
19. Induktanssin LED-merkkivalo
20. Valokaaren pituuden LED-merkkivalo
21. Vasenpuoleinen digitaalimittari
22. Hitsausjännitteen LED-merkkivalo
23. P-synergiaohjelmien LED-merkkivalo



3.2.2. Langansyötön ajoituskaaviot

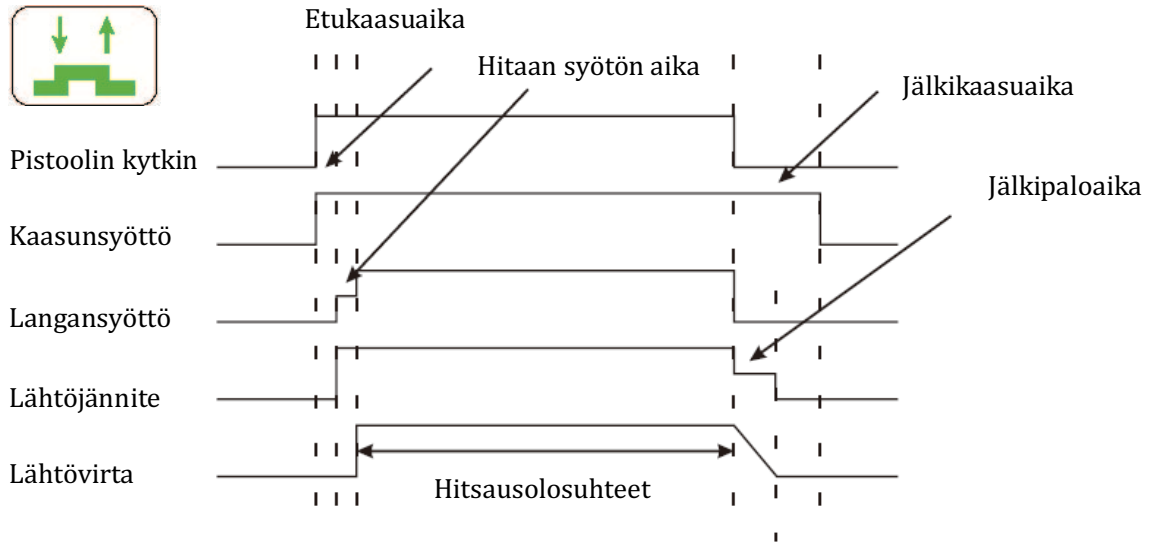
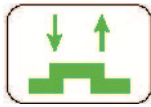
1) Hitsausmenetelmän valinta (paina valintakytkintä (1), vastaava merkkivalo syttyy)

-  MIG-MAG Pulssi SYN
-  MIG-MAG kaksoispulssi SYN
-  MIG-MAG Manuaalinen
-  MIG-MAG SYN

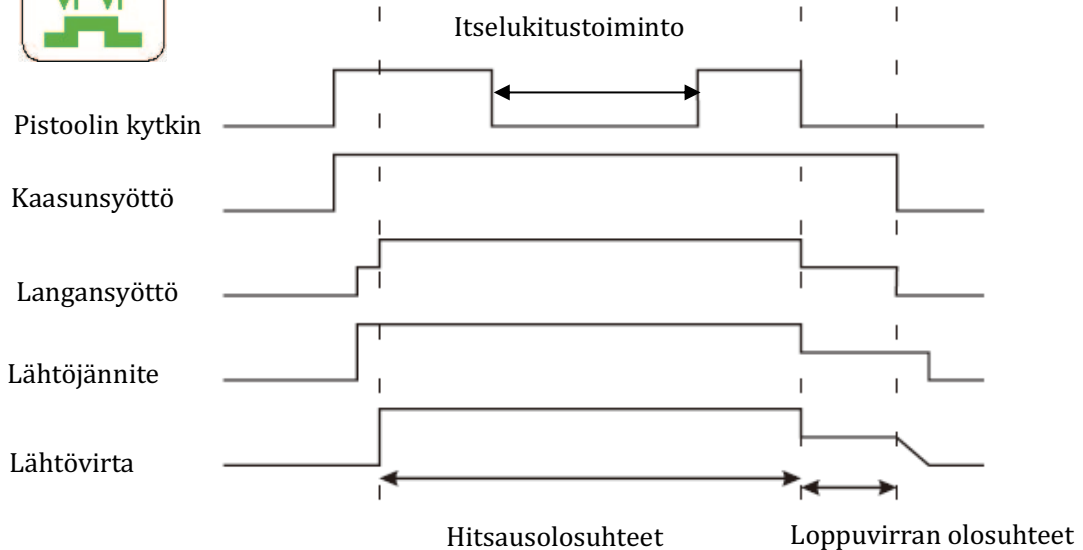


2) Hitsaustilan valinta (paina valintakytkintä (2), vastaava merkkivalo syttyy)

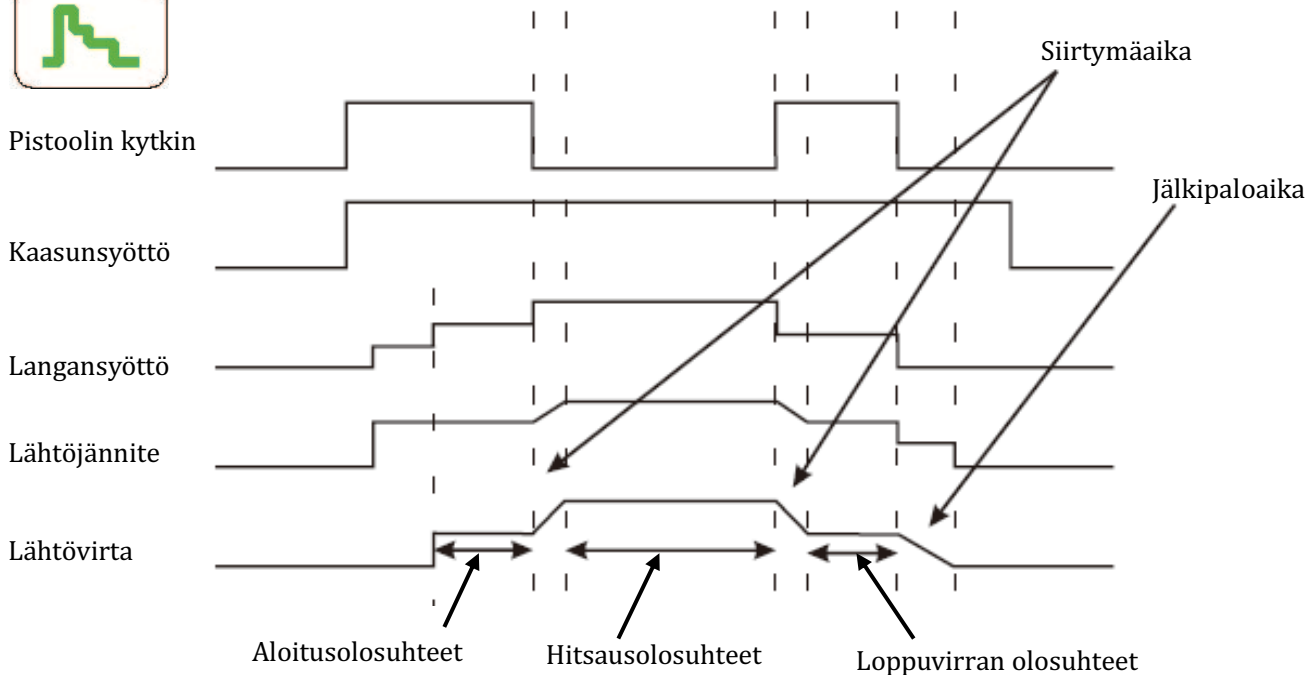
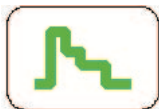
2T-tila



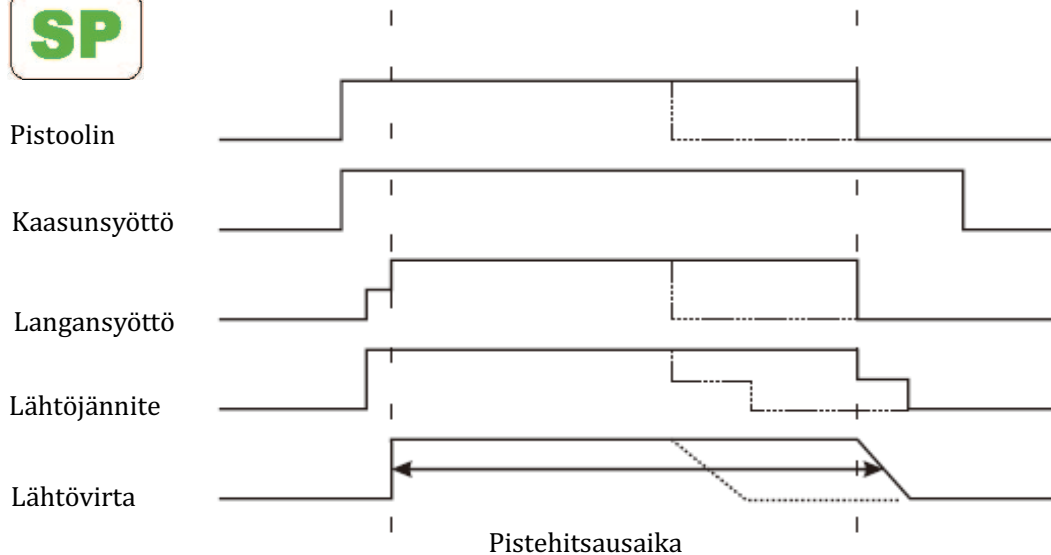
4T-tila



S4T-tila



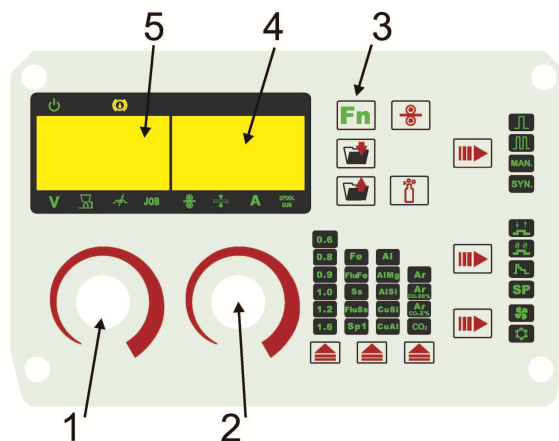
Pistehitsaus



3.2.3. Epäsuorien parametrien säätö (Fn)

Epäsuorien parametrien valikko ja parametriarvojen tallennus

- Paina toimintopainiketta (3), merkkivalo näyttää, että epäsuora parametrien säätötoiminto on päällä.
- Valitse parametrikoodi, jota on muokattava nupilla (1), parametri näkyy mittarissa (5); säädä parametriarvoa nupilla (2), lukuarvo näkyy mittarissa (4).
- Paina toimintopainiketta (3) uudestaan, merkkivalo sammuu, epäsuora parametrien säätötoiminto suljetaan.





1. Epäsuoran parametritoiminnon merkitys ja säätöalue:

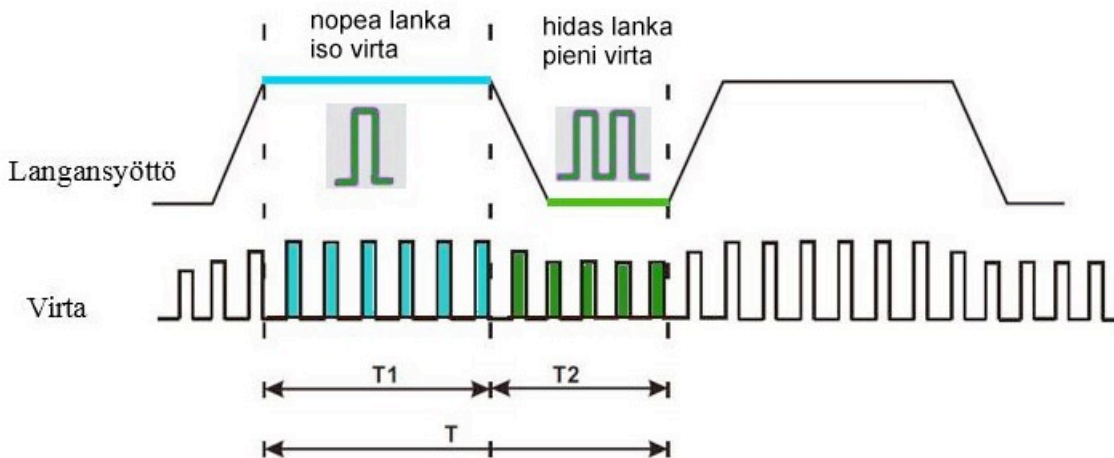
| NÄYTTÖ | TOIMINTA | SÄÄTÖALUE | Fn - TILA (MODE) |
|------------|-----------------------------|-----------|---|
| PrG | etukaasu | 0 – 5 S |  |
| PoG | jälkikaasu | 0 – 10 S | |
| SFt | hitaan syötön lähtöhidastus | 0 – 10 S | |
| bub | jälkipalon pituus | 0 – 10 mm | |
| SPt | pistehitsausaika | 0 – 10 S | |

Fn-toiminnot ovat voimassa kaikille MIG-hitsaustoiminnoille: Pulse-mode, Dual Pulse-mode ja SYN-mode sekä Manual-mode. Säätöikkuna avautuu painamalla Fn-painiketta.

2. DP-kaksoispulssitoiminnon jaksot

| NÄYTTÖ | TOIMINTA | SÄÄTÖALUE | DP - TILA (MODE) |
|------------|--|--------------|--|
| FdP | DP pulssituksen taajuus | 0,5 – 3,0 Hz |   |
| dut | DP pulssien keskinäinen suhde | 10 – 90 % | |
| bAL | DP pulssituksen jälkimmäisen pulssin valokaaren pituus | -10 – +10 | |

Kaksoispulssihitsaus tehdään alhaisella taajuudella 0,5 – 3,0 Hz ja erikseen säädettävillä pulsseilla. Kaksoispulssitus toteutetaan siten, että ensimmäinen pulssi ajetaan samalla lankanopeudella ja virralla kuin yhden pulssin menetelmässä. Ensimmäisen pulssin valokaaren pituus säädetään etupaneelista. Kaksoispulssituksessa lankanopeutta hidastetaan jälkimmäisen pulssin aikana, jolloin hitsausvirta laskee. Säättämällä pulssitustaajuutta ja pulssisuhteita sekä molempien pulssien valokaaren mittoja voidaan lämmöntuotto hallita työkohteen edellyttämäksi.



Yhden pulssin hitsaukseen verrattuna kaksoispulssissa on seuraavat edut: ei hitsauksen heilumista, hitsaus tuottaa automaattisesti kalansuomu ja -ruotukuvion. Hitsitunkeuman syvyyttä voidaan säätää ja parantaa siten lämmöntuoton hallintaa. Matalalla pulssivirralla hitsisulan jäähtyminen vähentää työkappaleen epämuodostumista, rajoittaa kuumahalkeilua sekä sekoittaa ja hienontaa hitsisulan rakeita, jolloin vältetään hitsisulan huokoisuus ja monet hitsausvirheet. Kaksoispulssin aaltomuodon säädöt ovat seuraavat:

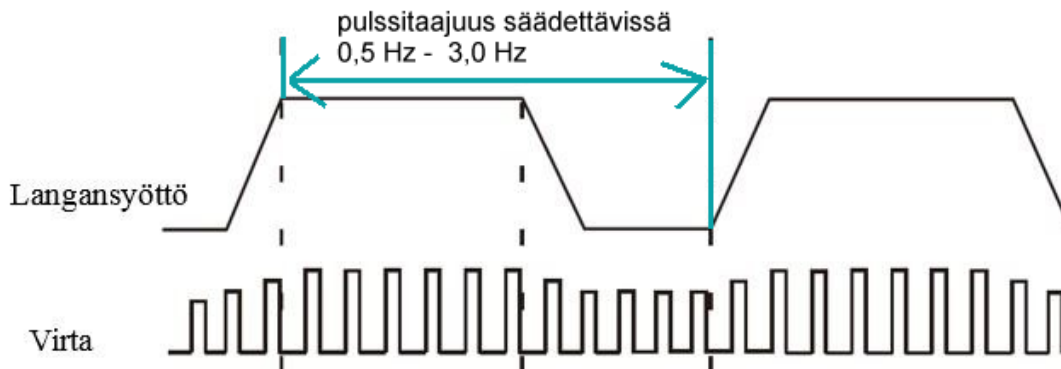
- **FdP Kaksoispulssin taajuus [0,5 - 3,0 Hz]**

Aseta matalataajuinen pulssitaajuus, kuten esitetty kuvassa.

Parametri säätää aika-arvoa $T (=T_1+T_2)$ eli pulssituksen taajuutta.

Taajuuden nosto tuottaa tiheän kalanruotokuvion ja lasku harventaa ruotokuviota.

Pulssituksen säätöarvot on: 0,5 Hz ... 3,0 Hz.



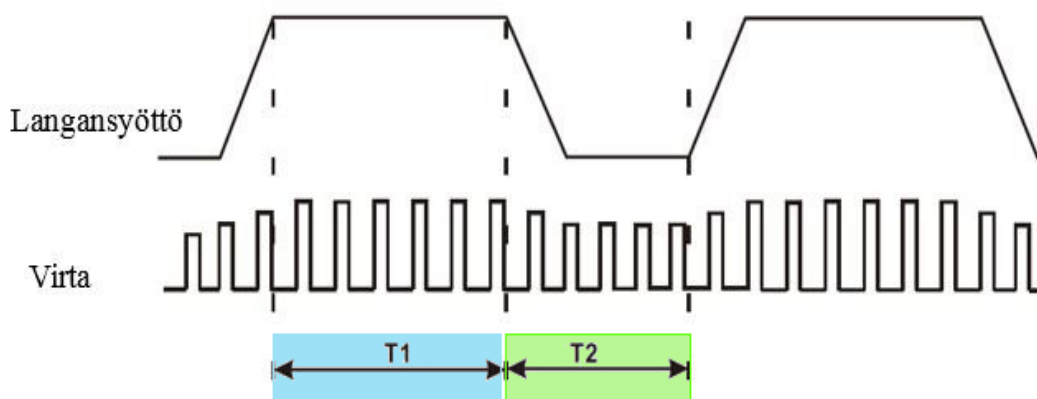
- **Dut DP pulssien keskinäinen suhde [20 - 80 %]**

Kaksoispulssijakso on jaettu kahteen pulssiryhmäaikaan T_1 ja T_2 , joiden suhteellinen osuus toisiinsa nähden on säädettävissä. Jos jakson suhde on 50 %, ovat molemmat jaksot yhtä

pitkiä. Prosenttiluku ilmoitetaan T_1 ajan suhteena $T_1 + T_2$ aikaan. Prosenttiluku 20 %

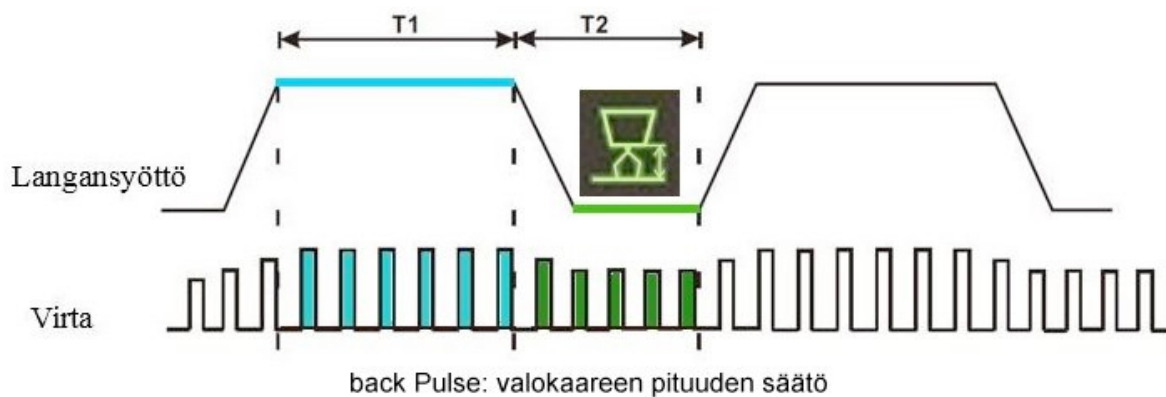
tarkoittaa, että T_1 on 2/10-osaa jakson koko pituudesta ja T_2 on 8/10-osaa koko jaksosta.

Vastaavasti 80 % tarkoittaa, että T_1 on 8/10-osaa ja T_2 on 2/10-osaa jakson koko pituudesta.

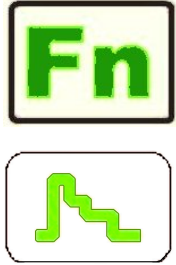


- **bAL DP pulssituksen jälkimmäisen pulssin valokaaren pituus [-10 - +10]**

Kaksoispulssin jälkimmäisen pulssin valokaaren pituutta voidaan säätää jakson T2 aikana. Jälkimmäisen pulssin lämpöenergia on ensimmäistä pulssia alhaisempi. Valokaaren pituudella voidaan lämpöjakauman gradienttia säätää. Negatiivinen arvo suuntaa lämpöjakauman syvälle hitsiin ja vastaavasti positiivinen arvo suuntaa lämpöjakauman pinnalle ja levittää hitsipalkoa. Perusasetus on 0 ja säätöalue on -10 ... +10.

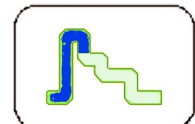


3. Kaksoispulssitoiminnon lisäsäädöt S4T-tilassa

| NÄYTTÖ | TOIMINTA | SÄÄTÖALUE | S4T - TILA (MODE) |
|--------|---|-----------|---|
| SCP | aloitusvirtaprocentti | 1 - 200 % |  |
| SAL | valokaaren pituus aloitusvirran aikana | -10 - +10 | |
| ECP | loppuvirtaprocentti | 1 - 200 % | |
| EAL | valokaaren pituus loppuvirran aikana | -10 - +10 | |
| SPG | Spool Gun kelapistooli | OFF/ON | |

SCP (Start Current Prosent) Aloitusvirtaprocentti 1 - 200%

Kaksoispulssitilassa ja S4T tahtitila valittuna voidaan hitsaus aloittaa pulssivirtaa voimakkaammalla tai heikommalla virtastasolla. Tämä säätö toimii myös peruspulssituksen kuin myös SYN-toiminnon aikana.



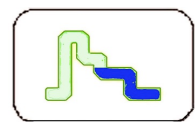
Pulssivirta on 100% ja SCP säätö on suhteessa tähän %-lukuun. Kun liipaisinta painetaan, käynnistyy hitsaus aloitusvirralla ja kun liipaisin vapautetaan, pulssitoiminto käynnistyy.

SAL (Start Arc Length) Valokaaren pituus aloitusvirran aikana -10 ... +10

Valokaaren pituus voidaan säätää aloitusvirran aikana pintaa rikkovaksi (-10 ... 0) tai pintaa lämmittäväksi (0 ... +10). Perussäätö on 0.

ECP (End Current Prosent) Loppuvirtaprocentti 1 - 200%

Kaksoispulssitilassa ja S4T tahtitila valittuna voidaan hitsaus lopettaa pulssivirtaa heikommalla tai vahvemalla tasolla. Tämä säätö toimii myös peruspulssituksen kuin myös SYN-toiminnon aikana. Pulssivirta on 100% ja ECP säätö on suhteessa tähän %-lukuun. Kun liipaisinta painetaan toisen kerran, hitsaustoiminto lopetetaan loppuvirtaprocentin määrämällä virta-arvolla.



EAL (End Arc Length) Valokaaren pituus loppuvirran aikana -10 ... +10

Valokaaren pituus voidaan säätää lopetusvirran aikana pintaa rikkovaksi (-10 ... 0) tai pintaa lämmittäväksi (0 ... +10). Perussäätö on 0.

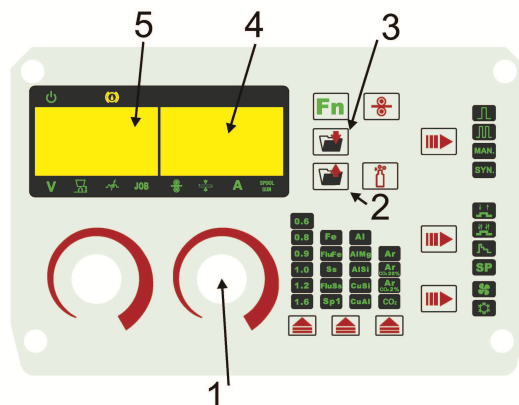
3.2.4. TYÖ-tila

TYÖ-tilassa voidaan tallentaa ja hakea 100 eri työohjelmaa ja parantaa hitsausprosessin laatua.

TYÖ-ohjelmien tallennus

Hitsauskoneeseen ei ole tallennettu TYÖ-ohjelmia, kun laite toimitetaan tehtaalta. Töiden hakemiseksi on TYÖ-ohjelmat ensin tallennettava muistiin.

- Aseta TYÖ-tilan parametrit (hitsaustoiminto, hitsaustila, hitsausparametrit jne.).
- Siirry tallennustilaan painamalla TYÖ-näppäintä (3).
- Valitse TYÖ-numero säätönupilla (1), se näyttää digitaalimittarin (4).

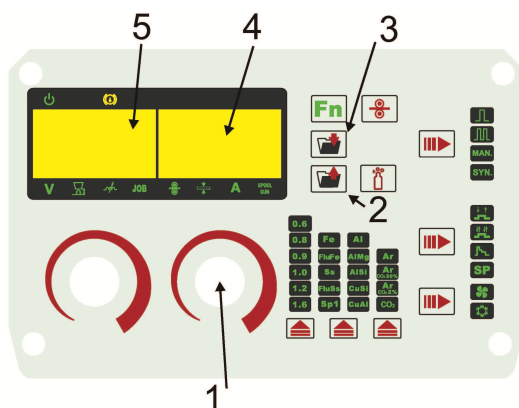


HUOMAUTUS: jos digitaalimittarin (5) näytössä "---", ei muistipaikassa ole ohjelman tallennusta.

- Paina Tallenna/poista näppäintä (2), tallennus on valmis.

TYÖ-ohjelmien haku

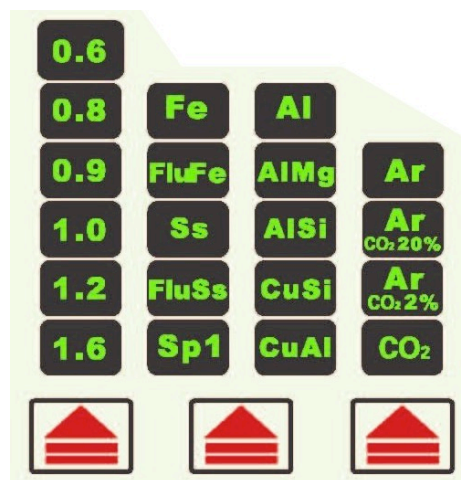
- Paina TYÖ-näppäintä (2), TYÖ LED-merkkivalo syttyy.
- Valitse haluttu TYÖ-numero säätönupilla (1), numero näytetään mittarilla (4).
- Paina TYÖ-näppäintä (2) uudelleen, muistinpaikan parametrit ladataan hitsauskoneelle, TYÖ LED-merkkivalo sammuu, poistu TYÖ-tilasta.



3.2.5. Vakiohitsausohjelmat DP ja SYN

Pulssi- ja kaksoispulssitoiminnassa on valittavana 24 valmiiksi parametroitua hitsausohjelmaa. Ohjelmat valitaan nuolinäppäimillä lankavahvuuden ja lankamateriaalin sekä suojakaasuvalinnan mukaan.

Vastaavasti SYN toiminnassa valitaan valmiiksi parametroituista 21:sta synergiaohjelmista käyttöön sopiva hitsausohjelma. Molemmat ohjelmat ovat havainnollisia, koska valitut parametrit on valaistu etupaneelissa merkkivaloilla.



Pulssi ja DP kaksoispulssitoiminnassa ohjelmavalinnan (P1 ... P24) jälkeen valitaan hitsausvirta tai langan syöttönopeus tai hitsattava ainevahvuus. Pulssin aikana hitsausvirta nostetaan kuumakaaritasolle asti, jolloin lisäainelanka pisaroituu metallisumuksi.



Ohjelma laskee tarvittavan hitsausjännitetasoa. Jännitetasoa ei voida säätää mutta valokaaren pituussäädöllä (Arc Length) voidaan vaikuttaa virta-jännitebalanssiin, jolloin valokaari pitenee tai lyhenee arvosta riippuen. Valokaaren pituuden oletusarvo on 0 ja säätöalue -10 ... +10. Kun säätö on -10 ... 0, valokaari tunkeutuu kappaleeseen tuottaen kapean lämpöjakauman. Vastaavasti säätö 0 ... +10 tuottaa leveän lämpöjakauman ja hitsipalon. Lisäsäädöillä SCP + SAL ja ECP + EAL saadaan aloitusvirta ja lopetusvirta sekä valokaaren pituus erillisiksi säädöiksi.



| Pulssin ja kaksoispulssin ohjelmaparametrit | | | |
|--|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| OHJELMANUMERO | MATERIAALI | LANKA Φ (mm) | KAASU |
| P1 | AlMg5 | 1,0 | Ar |
| P2 | AlMg5 | 1,2 | Ar |
| P3 | AlMg5 | 1,6 | Ar |
| P4 | AlSi5 | 1,0 | Ar |
| P5 | AlSi5 | 1,2 | Ar |
| P6 | AlSi5 | 1,6 | Ar |
| P7 | Al99.5 | 1,2 | Ar |
| P8 | Al99.5 | 1,6 | Ar |
| P9 | Fe | 0,8 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P10 | Fe | 0,9 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P11 | Fe | 1,0 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P12 | Fe | 1,2 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P13 | Fe | 1,6 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P14 | SS ER316 | 0,8 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P15 | SS ER316 | 1,0 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P16 | SS ER316 | 1,2 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P17 | SS ER316 | 1,6 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P18 | Täytelanka FluFe | 1,2 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P19 | Täytelanka FluFe | 1,6 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P20 | Täytelanka FluSS | 1,2 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P21 | CuSi3 | 1,0 | Ar |
| P22 | CuSi3 | 1,2 | Ar |
| P23 | CuAl8 | 1,2 | Ar |
| P24 | CuAl8 | 1,6 | Ar |

SYN-ohjelmaparametri

Synergiatoiminnassa ohjelmaavalinnan (P1 ... P21) jälkeen valitaan langan syöttönopeus tai hitsausvirta ja kone määrittää tarvittavan hitsausjännitteen. Hitsausjännitteen hienosäätö mahdollistaa hitsaustehon sovittamisen työtehtävään sopivalle tasolle.

Jännitteen säätöalue on -10 V ... +10 V. Virtamuotoon voidaan vaikuttaa induktanssisäädöllä, suhteellinen säätöalue -10 ... +10.

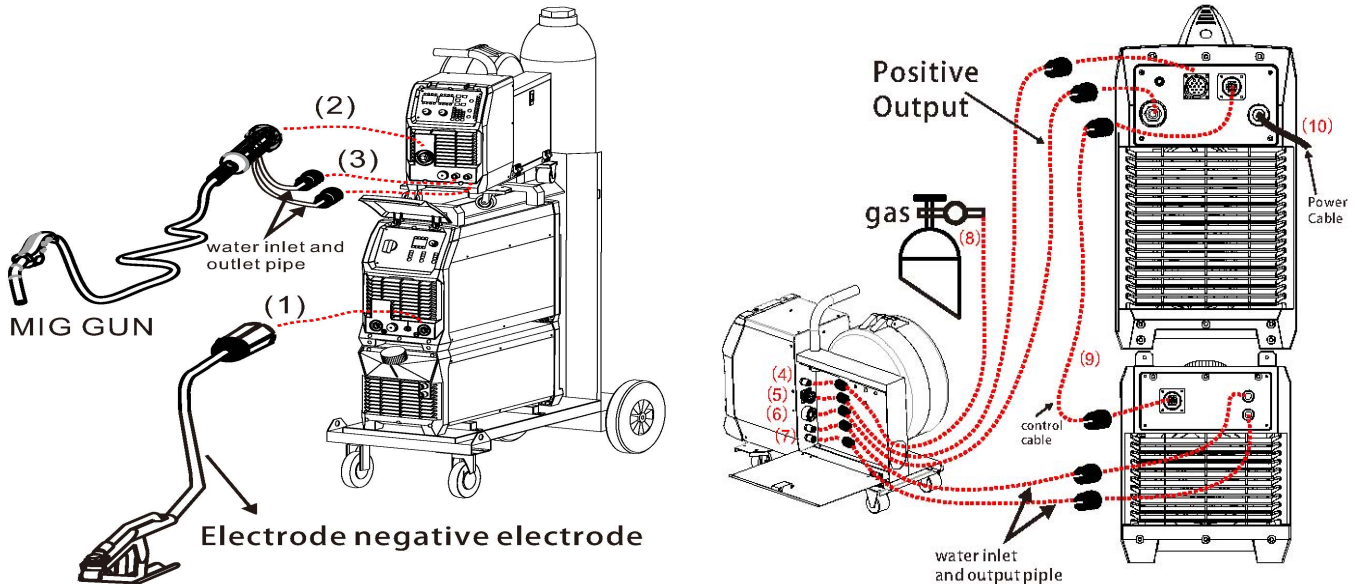


| SYN-ohjelmaparametri | | | |
|----------------------|------------------|-------------------|------------------------------|
| OHJELMANUMERO | MATERIAALI | LANKA Φ (mm) | KAASU |
| P1 | Kiinteä Fe | 0,8 | CO ₂ |
| P2 | Kiinteä Fe | 0,8 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P3 | Kiinteä Fe | 0,9 | CO ₂ |
| P4 | Kiinteä Fe | 0,9 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P5 | Kiinteä Fe | 1,0 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P6 | Kiinteä Fe | 1,0 | CO ₂ |
| P7 | Kiinteä Fe | 1,2 | CO ₂ |
| P8 | Kiinteä Fe | 1,2 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P9 | Kiinteä Fe | 1,6 | 80 % Ar+20 % CO ₂ |
| P10 | Kiinteä Fe | 1,6 | CO ₂ |
| P11 | Täytelanka FluFe | 1,0 | CO ₂ |
| P12 | Täytelanka FluFe | 1,2 | CO ₂ |
| P13 | Täytelanka FluFe | 1,6 | CO ₂ |
| P14 | SS ER316 | 0,8 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P15 | SS ER316 | 1,0 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P16 | SS ER316 | 1,2 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P17 | SS ER316 | 1,6 | 98 % Ar+2 % CO ₂ |
| P18 | Täytelanka FluSS | 1,2 | CO ₂ |
| P19 | Cu Si | 1,0 | Ar100 % |
| P20 | Cu Si | 1,2 | Ar100 % |
| P21 | Cu Si | 1,6 | Ar100 % |

4. MIG / MAG asennus ja käyttö

4.1. MIG-hitsauskaapeleiden ja letkujen laiteasennus

- (1) Työnnä maadoituskaapelin pistoke koneen etupuolella olevaan negatiiviseen virtaliittimeen ja kiristä myötäpäivään.
- (2) Kytke hitsauspoltin langan syöttäjän etupaneelissa sijaitsevan MIG-polttimen Euro-liitäntäpistorasiaan ja kiristä lukitusrengasta myötäpäivään.
TÄRKEÄÄ: Kun kytket poltinta, varmista, että liitäntä on tiukka. Löysä liitäntä voi aiheuttaa liittimen kipinäointia ja vaurioittaa konetta ja pistoolin liittintä.
- (3) Liitä MIG-pistoolin jäähdytysveden tulo- ja lähtöputket lankalaatikon etuosassa oleviin tulo- ja lähtöliittimiin (sininen ja punainen letku vastaavan värisiin liittimiin).
- (4) Liitä kaasuletku lankalaatikon takapaneelissa olevaan kaasuliittimeen. **Tarkista vuodot!**
- (5) Kytke lankalaatikon ohjauskaapeli hitsauskoneen takaosassa olevaan liittimeen.
- (6) Liitä lankalaatikon virtakaapeli hitsauskoneen takaosassa olevaan positiiviseen virtaliittimeen.
- (7) Kytke lankalaatikon jäähdytysveden tulo- ja lähtöputket jäähdytyslaitteen takaosassa oleviin tulo- ja lähtöliittimiin (sininen ja punainen letku vastaavan värisiin liittimiin).
- (8) Liitä kaasunsäädin kaasupulloon ja kaasuletku kaasunsäätimeen. **Tarkista vuodot!**
- (9) Kytke ohjauskaapeli jäähdytyslaitteen ja hitsausvirtalähteen välille (9).
- (10) Kytke hitsauskoneen verkkokaapeli (10) 3-vaiheiseen sähköverkkoon. Tarkista, että suojamaadoitus on luotettava ja toimiva sekä varokkeet mitoitukseltaan riittävät.



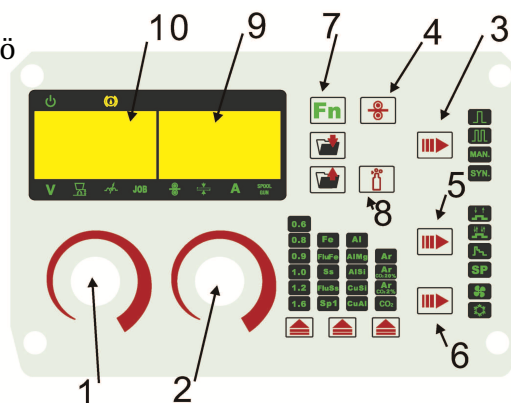
HUOMAUTUS: Konetta voidaan käyttää ilman jäähdytyslaitetta, jolloin vesiputkia ei tarvita ilmajäähdytyksessä.

4.2. MIG-hitsauksen toimintamoodit ja etupaneelin kuvaus

4.2.1. MIG-MAG pulssi ja DP pulssi sekä SYN-toiminto

Pulssi- ja synergiaohjelmanumeroiden valinta, katso luku 3.2.5.

1. Jännite / Valokaaren pituus / Induktanssin asetus
2. Materiaalin paksuus / Virta / Langan nopeuden säätö
3. MIG-MAG Pulssi SYN-toiminnon valinta
4. Langan kylmäajo
5. 2T/4T/S4T/ pistehitsauksen valinta
6. Vesi-/ilmajähdytystilan valinta
7. Parametrien Fn valinta, katso luku 3.2.3.
8. Kaasun huuhtelunäppäin
9. Virta / Langan nopeus / Materiaalin paksuus näyttö
10. Ohjelmanumerot / Jännite / Valokaaren pituus / Induktanssinäyttö



SYN toiminto sekä pulssi ja DP pulssiohje:

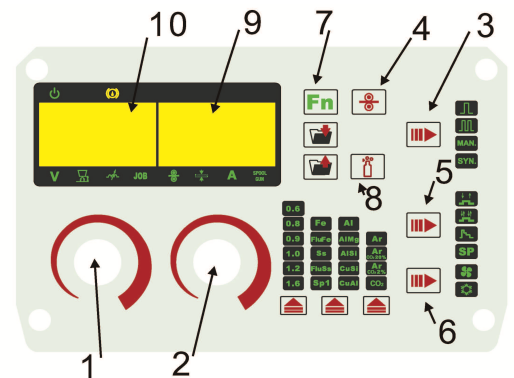
Valmiit ohjelmavalinnat helpottavat MIG-hitsauksen aloitusta. Käyttäjä valitsee hitsausmenetelmän, hitsausvirran ja lankatyyppin sekä käytettävän suojakaasun. Kone laskee optimaalisen jännitteen ja langan syöttönopeuden valitulle materiaalityypille. Monet muuttujat, kuten hitsaussauman tyyppi ja paksuus, ilman lämpötila, vaikuttavat optimaaliseen jännitteeseen ja langan syöttöasetuksiin, joten SYN-ohjelma tarjoaa jännitteen hienosäätötoiminnon valitulle synergiaohjelmalle. Kun jännite on säädetty synergiaohjelmassa, pysyy jännite-virtasuhde kiinteänä vaikka lankanopeutta tai virta-asetusta muutetaan.

- Hitsausprosessin SYN-moodissa jännitteen hienosäätö tehdään etupaneelin säätönupilla (1) kiertämällä nuppia myötäpäivään (jännite kasvaa) tai vastapäivään (jännite laskee). Jännitesäädön vaihtelu numeroarvoina -10 ... +10 V (optimaalinen jännitteen arvo on "0").

- Hitsausprosessin SYN-moodissa voidaan induktanssia säätää etupaneelin säätönuppia (1) kevyesti painamalla ja kiertämällä. Induktanssin säätö: myötäpäivään kierto muuttaa virran pehmeämmäksi, vähentää roiskeita ja valokaaren pituutta, vastapäivään kierto koventaa virtaa, roiskeet lisääntyvät ja valokaari lyhenee, numeroarvoina -10 ... +10 (optimaalinen induktanssin arvo on "0").
- Hitsausprosessin aikana voidaan Pulse- ja DP pulse-moodissa säätää valokaaren pituutta etupaneelin säätönuppia (1) kevyesti painamalla. Valokaaren pituuden säätö: myötäpäivään kiertäminen pidentää valokaarta, vastapäivään kiertäminen lyhentää valokaarta, numeroarvoina -10 ... +10 (optimaalinen valokaaren pituuden arvo on "0").

4.2.2. MIG-MAG Manuaalinen toiminto

1. Jännitteen / Induktanssin asetus
2. Materiaalin paksuus / Virta / Langan nopeuden säätö
3. MIG-MAG manuaalisen toiminnon valinta
4. Langan kylmäajo
5. 2T/ 4T/ SP pistehitsauksen valinta
6. Vesi-/ilmajähdytystilan valinta
7. Parametrien Fn valinta, katso luku 3.2.3.
8. Kaasun huuhtelunäppäin
9. Materiaalin paksuus / Virta / Langan nopeuden näyttö
10. Jännitteen / Induktanssin näyttö



MIG-MAG hitsauksen manuaalitoiminnossa kaikki parametrisäädöt ovat käyttäjän vapaasti valittavissa ja talletettavissa TYÖ-tilan muistiin.

4.3. MIG-hitsauspolttimen varustelu

4.3.1. MIG-polttimen lankaohjainputkien tyypit ja tiedot

MIG-polttimen lankaputket

Lankaputki on yksi yksinkertaisimmista ja tärkeimmistä MIG-pistoolin osista. Sen ainoa tarkoitus on johtaa hitsauslanka langansyöttölaitteesta pistoolin kaapelin kautta kosketinkärkeen.

HUOM: Lankaputken huoltoon tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska täytelanka tuottaa pölyhilsettä langanjohtimeen hankautuessaan putken seinämiin. Pölyhilse tulee säännöllisesti puhaltaa paineilmalla puhtaaksi tasaisen syötön varmistamiseksi.

Teräslankaputket

Useimmat MIG-pistoolin lankaputket on valmistettu käämitystä teräslangasta, joka tunnetaan myös nimellä pianolanka. Se takaa lankaputkelle hyvän kestävyuden ja joustavuuden ja ohjaa hitsauslangan tasaisesti hitsauskaapelin läpi, koska se taipuu käytön aikana. Teräslankaputkia käytetään pääasiassa umpiteräslankojen syöttämiseen; muut langat, kuten alumiini-, silikoni-, pronssilangat jne. toimivat paremmin teflon- tai polyamidiputkissa. Lankaputken sisähalkaisija on tärkeä ja suhteellinen käytettävän langan halkaisijaan nähden ja auttaa syöttämään tasaisesti sekä estää lankaa taivuttamasta ja tarttumasta käyttörolliin. Kaapelin taivuttaminen liian tiukalle mutkalle hitsaamisen aikana lisää lankaputken ja hitsauslangan välistä kitkaa, mikä vaikeuttaa langan työntämistä lankaputken läpi ja johtaa huonoon langansyöttöön, ennenaikaiseen kulumiseen ja tarttumiseen. Pöly, lika ja metallihiukaset voivat ajan mittaan kerääntyä lankaputken sisään ja aiheuttaa kitkaa ja tukoksia. On suositeltavaa puhaltaa lankaputki säännöllisesti puhtaaksi paineilmalla. Pienen halkaisijan hitsauslangoilla (0,6–1,0 mm) on suhteellisen alhainen pylväslujuus ja jos ne sovitetaan ylimitoitettuun lankaputkeeseen, lanka voi alkaa vaeltaa tai ajelehtia lankaputken sisällä. Tämä vuorostaan johtaa huonoon langansyöttöön ja ennenaikaiseen lankaputken vikaantumiseen liiallisen kulumisen johdosta. Sitä vastoin suuremman halkaisijan hitsauslangoilla (1,2–2,4 mm) on paljon suurempi pylväslujuus, mutta on tärkeää varmistaa, että lankaputken sisähalkaisijan välys on riittävä. Suurin osa valmistajista valmistaa lankaputkia, jotka on mitoitettu vastaamaan langan halkaisijaa ja hitsauspolttimen kaapelin pituutta ja useimmat niistä ovat värikoodattuja.

Teräslankaputket

Sininen 0,6–0,8 mm



Punainen 0,9–1,2 mm



Keltainen 1,6 mm



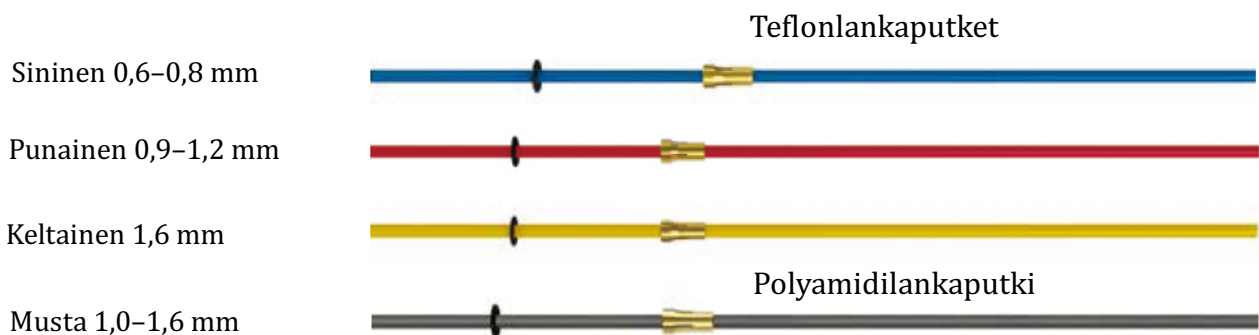
Vihreä 2,0–2,4 mm



Teflon- ja polyamidilankaputket (PA)

Teflonlankaputket soveltuvat erinomaisesti huonon pylväslujuuden omaavien pehmeiden lankojen, kuten alumiinilankojen, syöttämiseen. Näiden lankaputkien sisäpuolet ovat sileitä ja ne tarjoavat vakaan syötettävyyden etenkin pienen halkaisijan hitsauslangalle. Teflon on hyvä korkeamman lämmön vaativiin sovelluksiin, joissa käytetään vesijäähdytteisiä polttimia ja messinkisiä kaulalankaputkia. Teflonilla on hyvät kulutuskestävyysominaisuudet ja sitä voidaan käyttää monenlaisten lankatyyppeiden, kuten esim. piipronssista, ruostumattomasta teräksestä ja alumiinista valmistettujen lankojen kanssa. Tarkasta huolellisesti hitsauslangan pää ennen kuin syötät sen lankaputkeen. Terävät reunat ja purseet voivat naarmuttaa lankaputken sisustaa ja johtaa tukkeumiin ja nopeutuvaan kulumiseen.

Polyamidilankaputket (PA) on valmistettu hiilitäytteisestä nailonista, ja ne sopivat erinomaisesti pehmeämmille alumiini- tai kupariseoslangoille ja työntö-veto-polttimen sovelluksiin. Nämä lankaputket on yleensä varustettu kelluvalla holkilla, jonka ansiosta lankaputki voidaan työntää kokonaan syöttörulliin.



Kupariset - messinkiset kaulalankaputket

Korkean kuumuuden käyttökohteissa messinki- tai kuparikäämityn hyppylangan tai kaulalankaputken asentaminen kaulalankaputken kaulan päähän nostaa lankaputken käyttölämpötilaa ja parantaa hitsauslankaan siirtävän hitsausvirran sähkönjohtokykyä.



4.3.2. Polttimen langansyötön asennus täytelankaa varten

- (1) Aseta poltin suoraan maahan ja poista etuosan osat.
- (2) Irrota lankaputken pidätinmutteri.
- (3) Vedä lankaputki varovaisesti ulos polttimen kaapelikokoonpanosta.
- (4) Valitse uusi oikea lankaputki ja avaa varovaisesti niin, ettei lankaputki taitu mutkalle. Jos se taittuu, se ei toimi hyvin ja se on vaihdettava.
- (5) Syötä lankaputki varovaisesti ja hitaasti lyhyin eteenpäin liikkein alas kaapelikokoonpanoon polttimen kaulan pään läpi ja ulos. Vältä taittamasta lankaputkea, sillä taittunut lankaputki ei toimi hyvin ja se on vaihdettava.
- (6) Asenna lankaputken pidätinmutteri ja ruuvaa kiinni vain 1/2 kierrosta.
- (7) Pidä poltin suorana ja leikkaa lankaputkea noin 3 mm polttimen kaulan päästä.
- (8) Aseta kärjen pidike lankaputken pään yli ja kiinnitä se polttimen kaulaan puristamalla tiukkaan.
- (9) Ruuvaa lankaputken mutteri kiinni loput 1/2 kierrosta ja purista tiukasti. Tämä menetelmä puristaa lankaputken polttimen kaapelikokoonpanon sisään ja estää sitä liikkumasta käytön aikana ja varmistaa hyvän langansyötön.

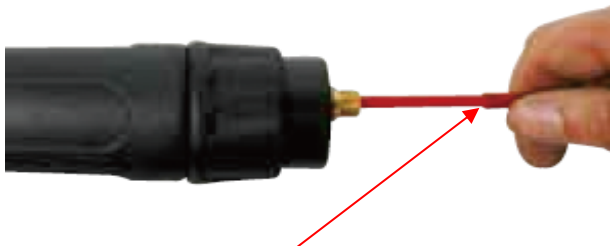
Kuvallinen ohje:



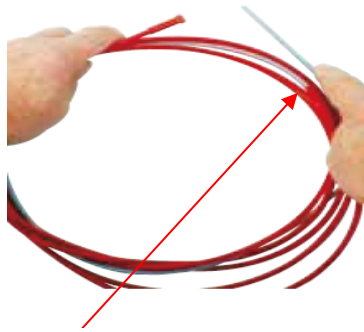
(1) Irrota MIG-polttimen etuosan osat.



(2) Irrota lankaputken pidätinmutteri.



(3) Vedä lankaputki varovaisesti ja kokonaan ulos.



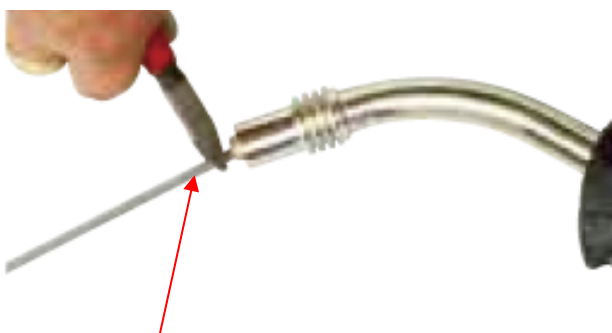
(4) Aukaise uusi lankaputki varovaisesti.



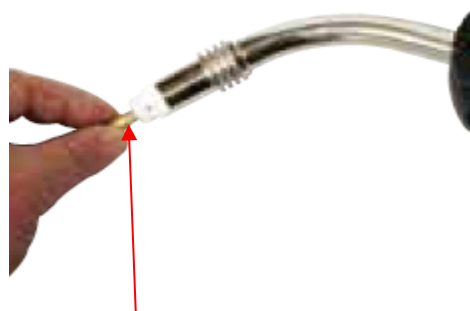
(5) Syötä uusi lankaputki varovasti polttimen johtoon asti niin, että se tulee ulos polttimen kaulasta.



(6) Asenna lankaputken pidäinmutteri ja ruuvaa vain ½ kierrosta.



7) Leikkaa lankaputkea 3 mm polttimen kaulan päästä.



(8) Laita etuosan osat takaisin.

(9) Ruuvaa lankaputken pidäinmutteri kiinni ja purista tiukkaan.



4.3.3. Polttimen langansyötön asennus alumiinilankaa varten

- (1) Aseta poltin suoraan maahan ja poista etuosan osat.
- (2) Irrota lankaputken pidätinmutteri.
- (3) Vedä lankaputki varovasti ulos polttimen kaapelikokoonpanosta.
- (4) Valitse polyamidi- tai lankaputki ja avaa huolellisesti, jotta lankaputki ei taitu mutkalle.
- (5) Syötä lankaputki varovasti ja hitaasti lyhyin eteenpäin liikkein alas kaapelikokoonpanoon polttimen kaulan pään läpi ja ulos. Vältä taittamasta lankaputkea, sillä lankaputken taittaminen turmelee sen ja se on vaihdettava.
- (6) Asenna lankaputken pidätinmutteri yhdessä lankaputken O-renkaan kanssa. Työnnä lankaputki tiukasti polttimen johtoon ja kiristä lankaputki pidätinmutterilla.
- (7) Anna lankaputken työntyä ulos 3 mm polttimen kaulan päästä.
- (8) Aseta kärjen pidike lankaputken pään yli ja kiinnitä se polttimen kaulaan puristamalla tiukkaan.
- (9) Liitä poltin koneeseen, kiristä ja kiinnitä polttimen euroliitin koneen euroliitintään.
- (10) Asenna U-uralla varustettu käyttörulla, joka on sopiva käytettävän langan halkaisijalle.
- (11) Aseta alumiinilanka kelapidikkeeseen. Syötä lanka käyttörullalle sisääntulon ohjausputken läpi.
- (12) Pidä langan manuaalista painiketta painettuna ja syötä lanka alas polttimen kaapeliin poltinpäähän läpi.
- (13) Asenna oikeankokoinen alumiininen kosketinkärki, joka on sopiva käytettävän langan halkaisijalle.
- (14) Asenna jäljellä olevat etuosan osat polttimen kaulaan hitsausta varten.

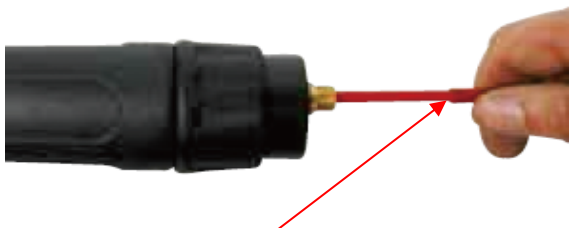
Kuvallinen ohje:



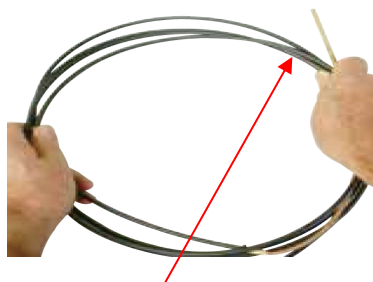
(1) Irrota MIG-polttimen etuosan osat.



(2) Irrota lankaputken pidätinmutteri.



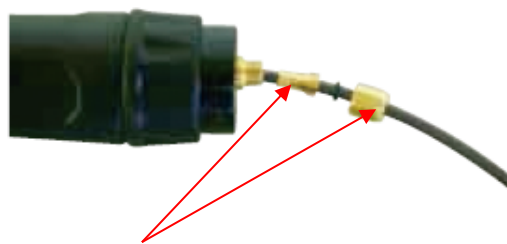
(3) Vedä lankaputki varovaisesti ja kokonaan ulos.



(4) Aukaise uusi lankaputki.



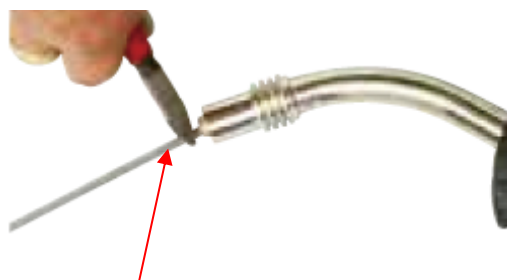
(5) Syötä uusi lankaputki varovasti polttimen johtoon asti niin, että se tulee ulos polttimen kaulasta. Varo taittamasta lankaputkea mutkalle.



(6) Asenna lankaputken holkki, lankaputken O-renkas ja lankaputken pidätinmutteri.



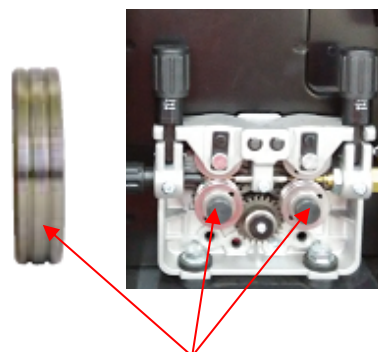
(6) Työnnä lankaputki tiukasti polttimen johtoon ja kiristä lankaputki pidätinmutterilla.



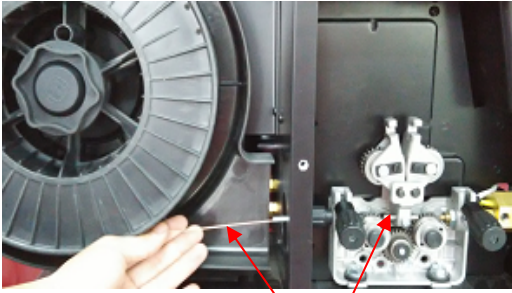
(7) Leikkaa lankaputkea 3 mm polttimen kaulan päästä.



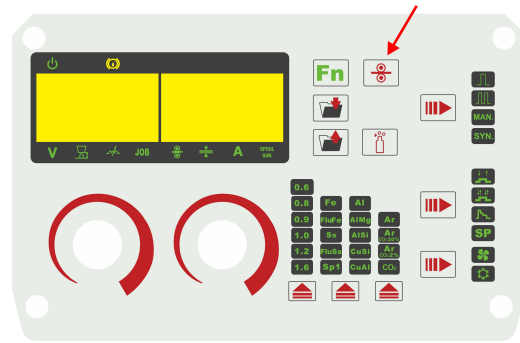
(8) Asenna etuosan osat takaisin.



(10) Asenna U-uralla varustettu käyttörulla, jonka koko on sopiva käytetyn langan halkaisijalle.



(11) Aseta alumiinilanka kelapidikkeeseen. Syötä lanka käyttörullan ohjaimen läpi.



(12) Paina langan manuaalista syöttöpainiketta ja syötä lanka polttimen kaapeliin poltinpään läpi.



(13) Asenna oikeankokoinen alumiininen kosketinkärki, joka on sopiva käytettävän langan halkaisijalle.



(14) Asenna jäljellä olevat etuosan osat polttimen kaulaan hitsausta varten.

4.4. Täytelangan asennusohje lankalaatikkoon

4.4.1. Täytelangan ja syöttörullan valinta

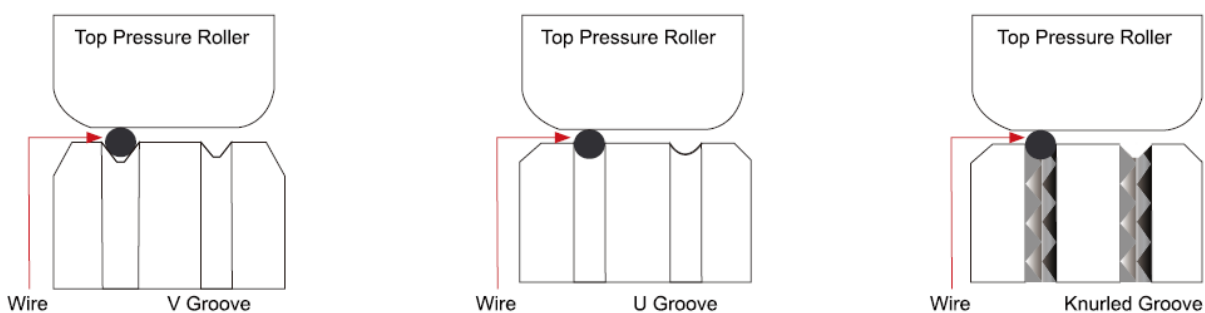
Sujuvan ja tasaisen langansyötön merkitystä MIG-hitsauksen aikana ei voida korostaa tarpeeksi. Yksinkertaisesti sanottuna mitä tasaisempi langansyöttö, sitä parempi hitsaus. Langan syöttämiseen mekaanisesti hitsauspistoolin pituussuunnassa käytetään joko syöttö- tai käyttörullia.

Syöttörullat on suunniteltu käytettäväksi tietyn tyyppisten hitsauslankojen kanssa, ja niihin on työstetty erityyppisiä uria erityyppisiä lankoja varten. Langan käyttöyksikön ylärulla pitää langan urassa ja sitä kutsutaan **painerullaksi**. Paine kohdistetaan kiristysvarrella, joka voidaan säätää lisäämään tai vähentämään painetta tarpeen mukaan. Langan tyyppi määrittää, kuinka paljon painetta voidaan käyttää ja minkä tyyppinen käyttörulla sopii parhaiten optimaalisen langansyötön saavuttamiseksi.

Kova umpilanka – teräksen tapaan myös ruostumaton teräs vaatii V-muotoisella uralla varustetun käyttörullan optimaalisen ote- ja vetokyvyn saavuttamiseksi. Langan urassa pitävä painerulla voi kohdistaa umpilankoihin enemmän kireyttä, ja V-muotoinen ura sopii tähän paremmin. Umpilankoja voi syöttää paremmin niiden suuremman poikkileikkauspylvään lujuuden vuoksi. Ne ovat jäykempiä eivätkä taivu niin helposti.

Pehmeä lanka – kuten alumiini, vaatii U-muotoisen uran. Alumiinilangalla on paljon pienempi pylväslujuus, se voi taipua helposti ja on sen vuoksi vaikeampi syöttää. Pehmeät langat voivat käyristyä helposti langansyöttölaitteessa, jossa lanka syötetään polttimen sisääntulon ohjausputkeen. U-muotoinen rulla tarjoaa enemmän pinta-alan pito- ja veto-ominaisuuksia pehmeämmän langan syöttämiseksi. Ylemmän painerullan ei tarvitse kiristää pehmeämpiä lankoja niin paljon, jolloin vältetään langan muodonmuutos. Lanka menettää muotonsa liian suuren kiristyksen vuoksi, minkä vuoksi se tarttuu kosketinkärkeen.

Ydintäytelanka / kaasuton lanka – nämä langat on valmistettu ohuesta metallikuoresta, jonka sisällä on juoksute- ja metalliyhdisteitä ja joka sitten valssataan sylinteriin valmiin langan muodostamiseksi. Ylärulla ei saa puristaa lankaa liikaa, sillä se voi litistyä ja vääntyä, jos käytetään liikaa painetta. Laitteeseen on kehitetty uritettu käyttörulla, jonka urissa on pieniä hammastuksia. Hammastus tarttuu lankaan ja ohjaa sen ilman suurta painetta pois ylärullasta. Langan uritetun syöttörullan alapuolella on ydintäytelanka, joka ajan mittaan vähitellen kuluttaa pois hitsauslangan pintaa ja nämä pienet palaset putoavat lankaputkeen. Tämä aiheuttaa lankaputken tukkeutumista ja suurempaa kitkaa, mikä johtaa hitsauslangan syöttöongelmiin. U-uralla varustettua lankaa voidaan käyttää ydintäytelankana ilman että lankahiukkasia irtoaa langan pinnasta. Uritetun rullan katsotaan kuitenkin syöttävän ydintäytelankaa paremmin langan muodon muuttumatta.



4.4.2. Lankakelan asennus ja täytelangan ohjaus polttimeen

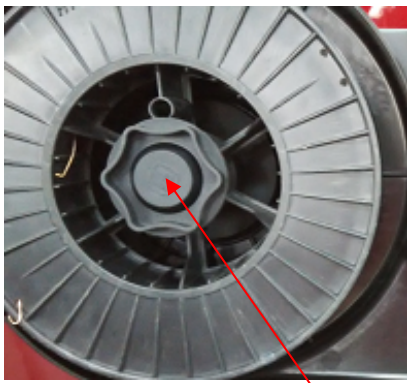
Sujuvan ja tasaisen langansyötön merkitystä MIG-hitsauksen aikana ei voida korostaa tarpeeksi. Lankakelan ja langan oikeanlainen asennus langansyöttölaitteeseen on erittäin tärkeää tasaisen ja yhdenmukaisen langansyötön saavuttamiseksi. Suuri osuus MIG-hitsauskoneiden häiriöistä johtuu langan huonosta asentamisesta langansyöttölaitteeseen. Seuraavat ohjeet auttavat langansyöttölaitteen oikeassa asennuksessa.



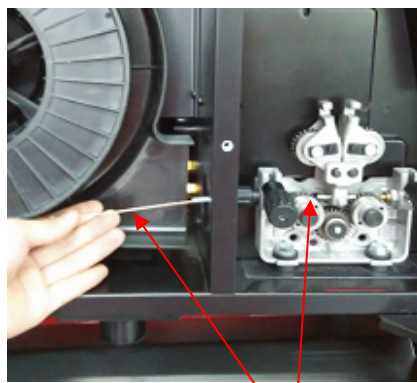
(1) Irrota kelan pidätinmutteri.



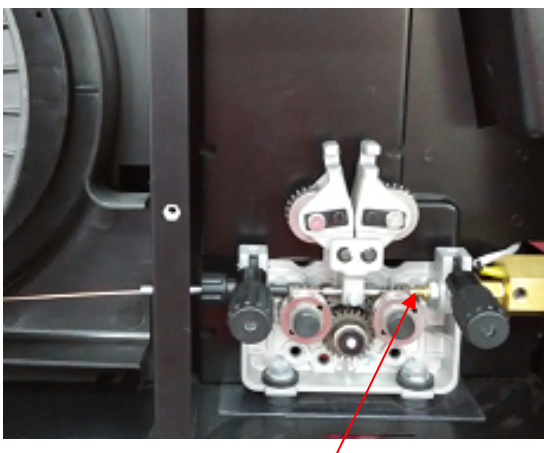
(2) Katso kiristysjousen säätimen tila ja kelan kohdistustapin sijainti.



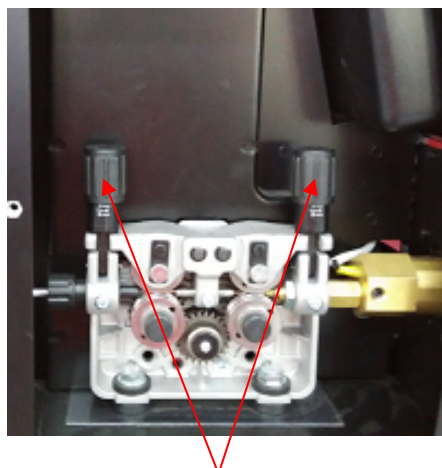
(3) Asenna lankakela kelapidikkeeseen kiinnittämällä kohdistustappi langan kelan ohjausreikään. Aseta kelan pidätinmutteri tiukasti takaisin.



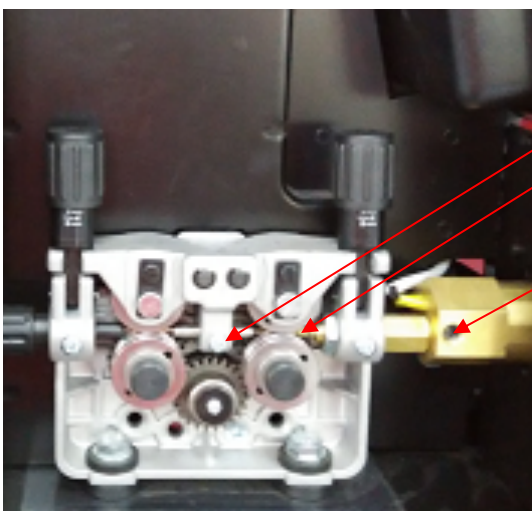
(4) Leikkaa lanka huolellisesti ja pidä langasta kiinni, jotta se ei purkaudu. Syötä lankaa varovaisesti langansyöttölaitteen kelalta. Syötä lankaa varovaisesti langansyöttölaitteen sisääntulon ohjausputkeen.



(5) Syötä lanka käyttörullan läpi ja langansyöttölaitteen ulostulon ohjausputkeen.

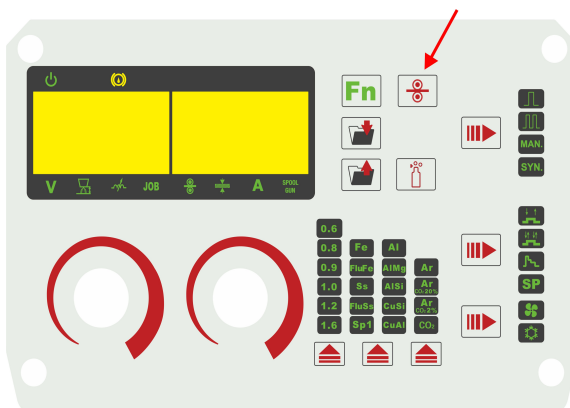


(6) Lukitse ylempi painerulla ja käytä keskisuurta painetta kiristyksen säätönuppia käyttämällä.



(7) Tarkista, että lanka kulkee ulostulon ohjausputken keskeltä läpi sivuja koskettamatta. Löysää lukitusruuvia ja myös ulostulon ohjausputken pidätinmutteria, jos säätö on tarpeen. Kiristä lukitusruuvi varovasti ja ruuvaa kiinni, jotta se pysyy uudessa asennossa.

(8) Paina langan manuaalista kytkintä painettuna ja syötä lanka polttimen ohjauskaapeliin kunnes lanka tulee polttimen läpi.

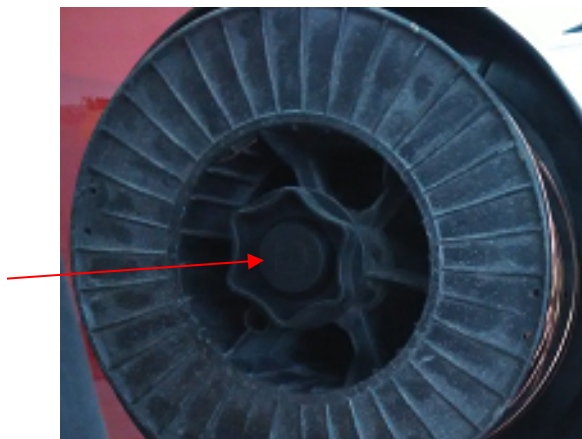


(9) Asenna oikeankokoinen virtakärki ja kiristä tiukasti kärjen pidikkeeseen. Lopuksi kaasusuutin polttimen päähän.



(10) Oikea vetokiristys on helppo tarkistaa taivuttamalla langan päätä, kun pidät sitä noin 100 mm:n päässä kädestäsi ja annat sen juosta kädellesi. Sen pitäisi kelautua kätesi ympärille pysähtymättä ja luistamatta käyttöpyörissä. Lisää kiristystä, jos se luistaa.

(11) Kääntyvän lankakelan paino ja nopeus luovat inertian, joka saattaa aiheuttaa kelan käynnistymisen. Jos näin tapahtuu, lisää painetta kelapidikeyksikön sisällä olevaan kiristysjouseen kiristyksen säätöruuvilla.



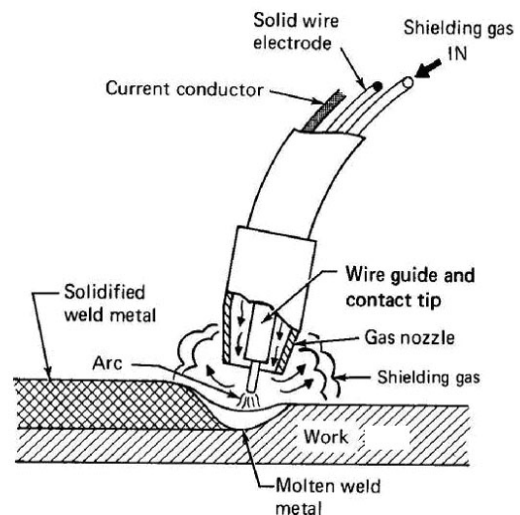
4.5. MIG-hitsaus

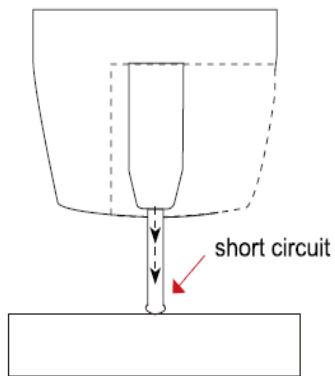
4.5.1. MIG-hitsauksen määritelmä

MIG-hitsaus (metalli-inertti-kaasu), joka tunnetaan myös nimellä GMAW (kaasumetalli-kaarihitsaus) tai MAG (metallin aktiivinen kaasuhitsaus), on puoliautomaattinen tai automaattinen kaarihitsausprosessi, jossa jatkuvaa ja sulavaa lankaelektrodia ja suojakaasua syötetään hitsauspistoolin läpi. MIG-hitsauksessa käytetään yleisimmin vakiojännite-, tasavirtalähdettä. MIG-hitsauksessa on neljä ensisijaista metallin siirtymismenetelmää, joita kutsutaan oikosuluksi (käytetään myös nimitystä upotussiirtyminen), pallomainen siirtyminen, suihkumainen siirtyminen ja pulssitettu siirtyminen, joilla kullakin on selvästi erotettavat ominaisuudet ja vastaavat edut ja rajoitukset. MIG-hitsauksen suorittamiseen tarvittavat perusvarusteet ovat hitsauspistooli, langansyöttölaite, hitsausvirtalähde, elektrodilanka ja suojakaasun syöttö. Oikosulkusiirtyminen on yleisimmin käytetty menetelmä, jossa lankaelektrodia syötetään jatkuvasti hitsauspolttimen läpi ja ulos kosketinkärjestä. Lanka koskettaa työkappaletta ja aiheuttaa oikosulun, jolloin lanka kuumenee ja alkaa muodostaa sulapisaroihin. Pisarat irtoavat langan päästä ja muodostavat pieniä pisaroita, jotka siirtyvät hitsisulaan. Tämä prosessi toistuu noin 100 kertaa sekunnissa, minkä ansiosta valokaari näkyy jatkuvana ihmissilmälle.

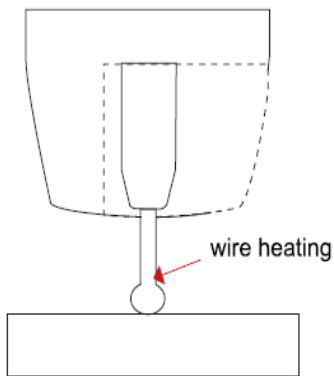
4.5.2. MIG-hitsauksen teoria

Oikosulkusiirtyminen on yleisimmin käytetty menetelmä, jossa lankaelektrodia syötetään jatkuvasti hitsauspolttimen läpi ja ulos kosketuskärjestä. Lanka koskettaa työkappaletta ja aiheuttaa oikosulun, jolloin lanka kuumenee ja alkaa muodostaa sulapisaroihin. Pisarat irtoavat langan päästä ja muodostavat pieniä pisaroita, jotka siirtyvät hitsisulaan. Tämä prosessi toistuu noin 100 kertaa sekunnissa, minkä ansiosta valokaari näkyy jatkuvana ihmissilmälle.

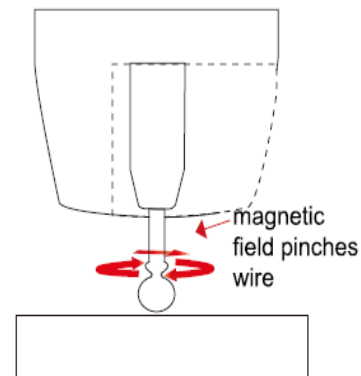




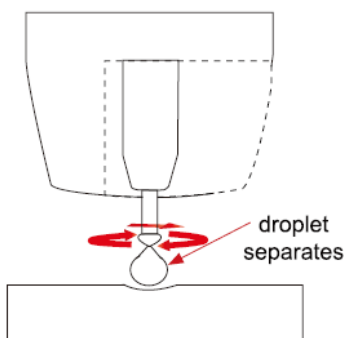
Lanka tulee työkappaleen lähelle ja koskettaa kappaletta muodostaen langan ja perusaineen välille oikosulun. Koska langan ja perusaineen välillä ei ole väliä, valokaarta ei ole ja virta virtaa langan läpi.



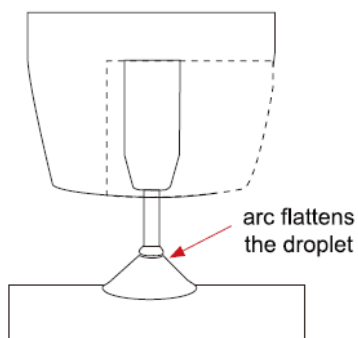
Lanka ei voi tukea kaikkea virran kulkua, muodostuu vastus ja lanka kuumenee ja heikkenee ja alkaa sulaa.



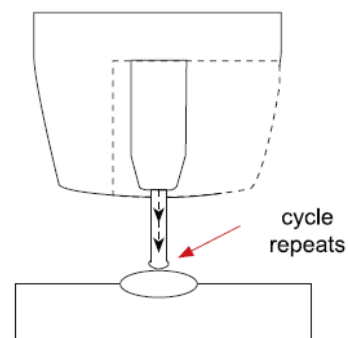
Sähkövirta aiheuttaa magneettikentän, joka alkaa puristaa sulavaa lankaa muodostaen sen pieneksi pisaraksi.



Puristus muodostaa pienen pisaran, joka irtoaa ja putoaa uutta syntyvää hitsisulaa kohti.



Pienen pisaran erottuessa syntyy valokaari ja kaaren kuumuus ja voima painavat pisaran hitsisulaan. Kaaren kuumuus sulattaa langan päätä hieman, kun se kulkee perusainetta kohti.



Langansyöttönopeus säätyy valokaaren lämmön mukaan ja lanka lähestyy taas työkappaletta oikosulkuun kytkemiseksi ja jakson toistamiseksi.

4.5.3. MIG-hitsausohjeita

Hyvä hitsin laatu ja hitsausauman profiili riippuvat pistoolin kulmasta, liikesuunnasta, elektrodin pidennyksestä (vapaa lankapituus), siirtymänopeudesta, perusaineen paksuudesta, langansyöttönopeudesta ja kaarijännitteestä. Noudata joitakin perusohjeita, jotka auttavat asetuksessa.

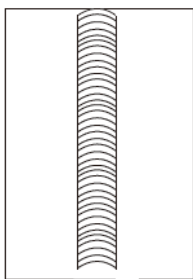
Pistoolin asento – liikesuunta, työkulma. Pistoolin asento tai tekniikka ilmoittaa yleensä, miten lanka suunnataan perusaineeseen, kun kulma ja liikesuunta on valittu. Liikenopeus ja työkulma määrittävät hitsipalon profiilin ominaisuudet ja hitsin tunkeuman määrän.

Työntötekniikka – lanka sijaitsee hitsisulan etureunassa ja se työnnetään kohti sulattamatonta työkappaletta. Tämä tekniikka tarjoaa paremman näkymän hitsisaumaan ja langan suunnan hitsisaumaan. Työntötekniikka ohjaa lämmön pois hitsisulasta, sallii nopeammat liikenopeudet ja tuottaa litteämmän hitsausauman profiilin kevyellä sulatunkeumalla – hyödyllinen ohuiden materiaalien hitsauksessa. Hitsit ovat leveämpiä ja litteämpiä, mikä takaa minimaaliset puhdistus-/hionta-ajat.

Kohtisuora tekniikka – lanka syötetään suoraan hitsiin. Tätä tekniikkaa käytetään ensisijaisesti automatisoituihin tilanteisiin tai kun olosuhteet niin vaativat. Hitsisauman profiili on yleensä korkeampi, ja saavutetaan syvempi tunkeuma.

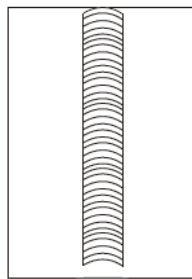
Vetotekniikka – pistoolia ja lankaa vedetään pois päin hitsipalosta. Valokaari ja lämpö keskittyvät hitsisulaan, perusaine saa enemmän lämpöä, syvemmän sulamisen ja enemmän sulatunkeumaa ja hitsisauman profiili on korkeampi.

(A) Push Technique



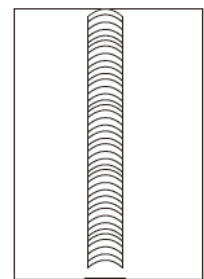
Litteä, tasainen hitsisauman profiili, kevyt tunkeuma.

(B) Gun Perpendicular



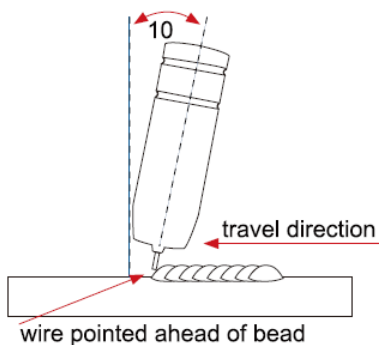
Kapeampi hitsisauman profiili, tasainen tunkeuma.

(C) Drag Technique



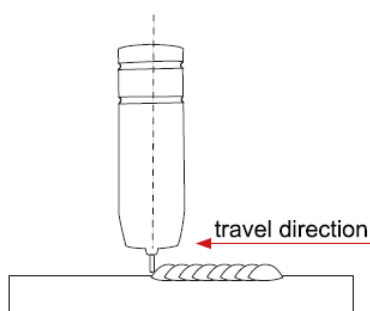
Kapea, korkeampi hitsisauman profiili, enemmän tunkeumaa.

(A) Push Technique



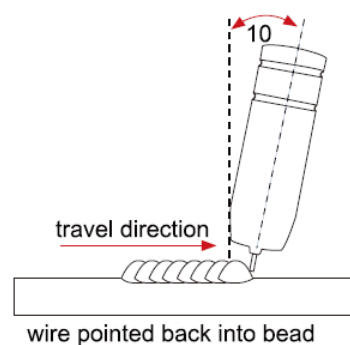
Litteä, tasainen
hitisauman profiili,
kevyt tunkeuma.

(B) Gun Perpendicular



Kapeampi
hitisauman profiili,
tasainen tunkeuma.

(C) Drag Technique



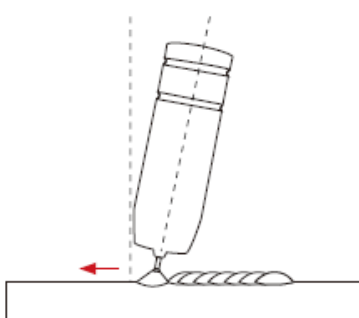
Kapea, korkeampi
hitisauman profiili,
enemmän tunkeumaa.

Liikekulma – liikekulma on kulma vasemmalta oikealle hitsaussuuntaan nähden.

5–15 asteen liikekulma on ihanteellinen ja saa aikaan hitsisulan hyvän hallintatason.

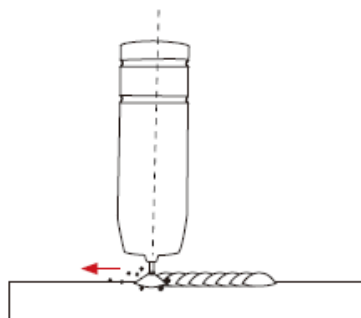
Yli 20 asteen liikekulma aiheuttaa epävakaan valokaaren, huonon hitsiaineen siirtymisen, vähemmän tunkeumaa, paljon roiskeita, huonon suojavaasun ja heikkolaatuisen hitsisauman.

Kulma 5–15°



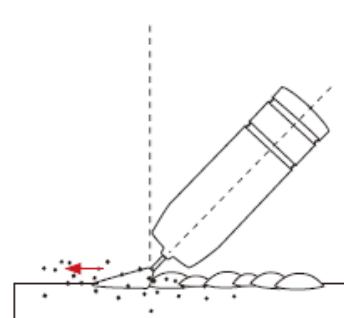
Hyvä hitsisulan
hallintataso, tasainen
litteä hitsi.

Ei riittävästi kulmaa



Huonompi hitsisulan
hallintataso, enemmän
roiskeita.

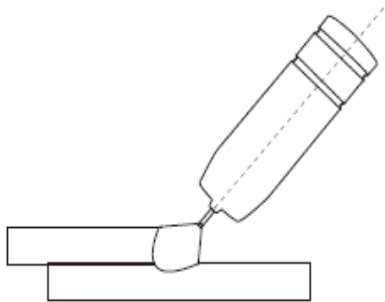
Kulma yli 20°



Huono hallinta,
epävakaava valokaari,
vähemmän tunkeumaa,
paljon roiskeita.

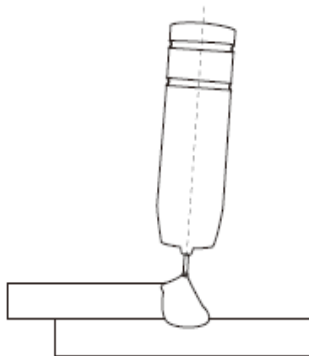
Kulma työkappaleeseen – työkulma on hitsauspistoolin kulma eteen-/taaksepäin työkappaleeseen nähden. Oikeanlainen työkulma tuottaa hyvän hitsipalon muodon, estää reunahaavaa, epätasaista tunkeumaa, huonoa kaasusuojaa ja huonolaatuista hitsiä.

Oikeanlainen kulma



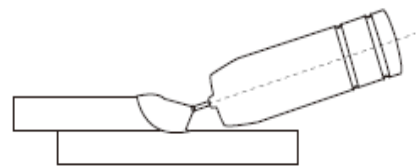
Hyvä hitsisulan hallintataso, tasainen litteä hitsi.

Ei riittävästi kulmaa



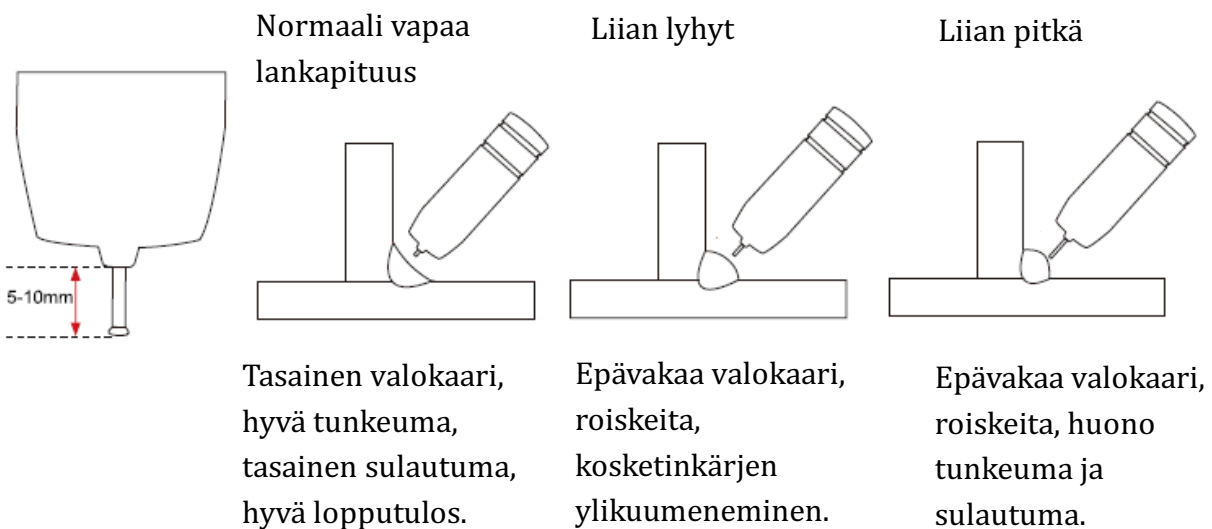
Huonompi hitsisulan hallintataso, enemmän roiskeita.

Liian paljon kulmaa



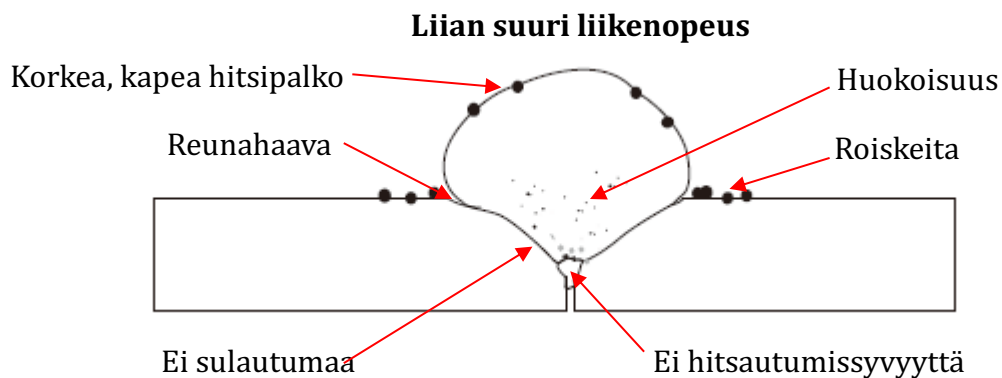
Huono hallinta, epävakaa valokaari, vähemmän tunkeumaa, paljon roiskeita.

Vapaa lankapituus – vapaa lankapituus on sulattamattoman, kosketinkärjen päästä esille työntyvän langan pituus. Jatkuva tasainen 5–10 mm:n vapaa lankapituus tuottaa vakaan valokaaren ja tasaisen virran kulun, hyvän tunkeuman ja tasaisen sulautuman. Liian lyhyt vapaa lankapituus aiheuttaa epävakaan hitsisulan, roiskeita ja kosketinkärjen ylikuumenemisen. Liian pitkä vapaa lankapituus aiheuttaa epävakaan valokaaren, tunkeuman ja sulautuman puuttumisen ja lisää roiskeita.

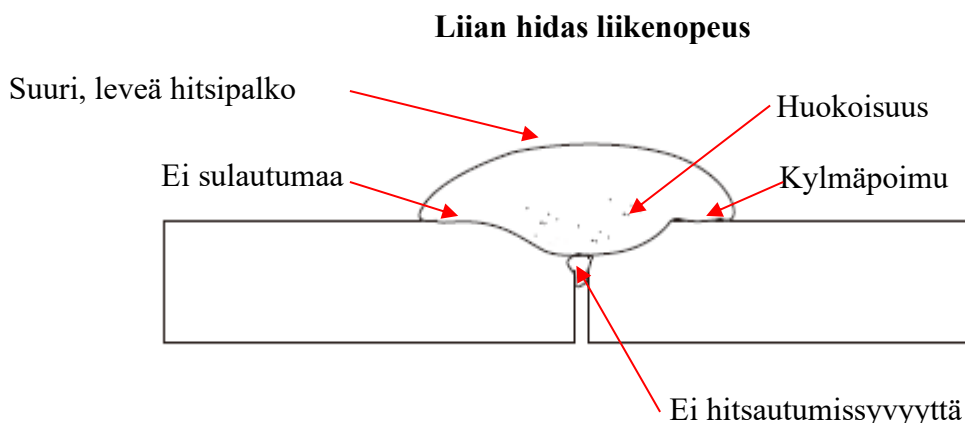


Liikenopeus – liikenopeus on nopeus, jolla pistoolia liikutetaan hitsisaumaa pitkin, ja se mitataan yleensä millimetreinä minuutissa. Liikenopeus voi vaihdella olosuhteista ja hitsaajan taidoista riippuen ja sitä rajoittaa hitsaajan kyky hallita hitsisulaa. Työntötekniikka sallii nopeammat liikenopeudet kuin vetotekniikka. Kaasun virtauksen on myös vastattava liikenopeutta eli se lisääntyy nopeammalla liikenopeudella ja vähenee hitaammalla nopeudella. Liikenopeuden on sovittava virranvoimakkuuden kanssa yhteen ja nopeus pienenee materiaalin paksuuden ja virranvoimakkuuden lisääntyessä.

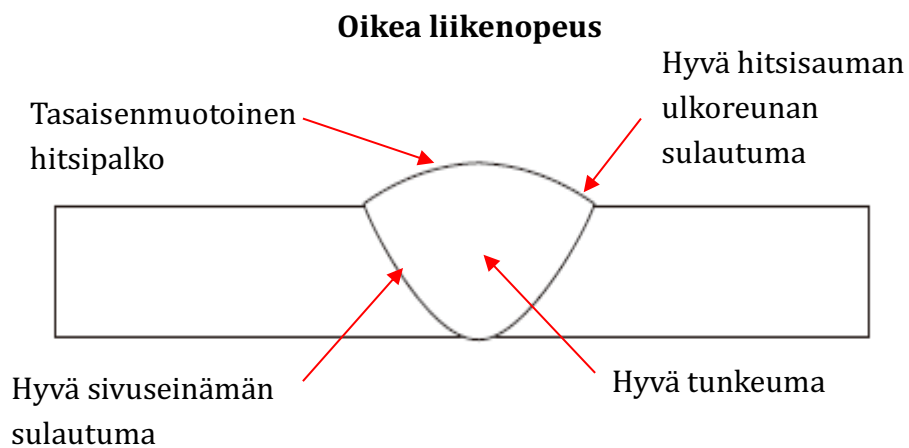
Liian suuri liikenopeus – liian suuri liikenopeus tuottaa liian vähän lämpöä liikkeen millimetriä kohti, minkä seurauksena hitsillä on vähemmän tunkeumaa ja sulautumaa. Hitsipalko jäähmettyy erittäin nopeasti ja jättää kaasun loukkuun hitsiaineeseen aiheuttaen huokoisuutta. Perusaineeseen voi myös syntyä reunahaava ja täyteaineita sisältämätön ura, kun liikenopeus on liian suuri, jotta sulametalli voisi virrata valokaaren lämmön muodostamaan hitsisauman kraatteriin.



Liian hidas liikenopeus - liian hidas liikenopeus tuottaa suuren hitsin ilman tunkeumaa ja sulautumaa. Valokaaren energia kohdistuu pikemminkin hitsisulan yläpuolelle kuin tunkeutuu perusaineeseen. Tämä tuottaa leveämmän hitsipalon ja vaadittua enemmän lisämetallia millimetriä kohti, minkä seurauksena hitsiaine on huonolaatuista.



Oikea liikenopeus – oikea liikenopeus pitää valokaaren hitsisulan etureunassa ja antaa perusaineen sulaa riittävästi, jotta saadaan aikaan hyvä tunkeuma, sulautuma ja hitsisulan kostutus, jolloin muodostuu hyvälaatuinen hitsiaine.



4.5.4. Lankatyypit ja koot

Käytä oikeaa lankatyyppiä hitsattavalle perusaineelle. Käytä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja lankoja ruostumattomalle teräkselle, alumiinilankoja alumiinille ja teräslankoja teräkselle. Käytä perusaineille pienemmän halkaisijan lankaa. Käytä paksummille materiaaleille suuremman halkaisijan lankaa ja suurempaa konetta. Tarkasta koneesi suositeltu hitsauskyky.

Katso ohjeena alla olevaa hitsauslangan paksuustaulukkoa.

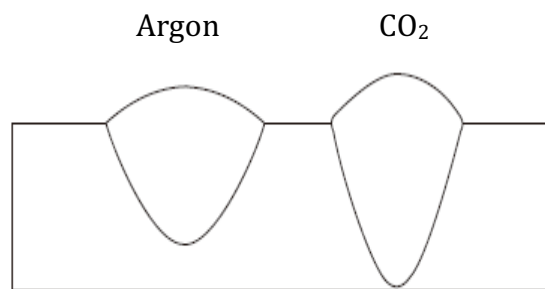
| HITSAUSLANGAN HALKAISIJATAULUKKO | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| MATERIAALIN PAKSUUS | SUOSITELLUT LANGAN HALKAISIJAT | | | | |
| | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,6 |
| 0,8 mm | | | | | |
| 0,9 mm | | | | | |
| 1,0 mm | | | | | |
| 1,2 mm | | | | | |
| 1,6 mm | | | | | |
| 2,0 mm | | | | | |
| 2,5 mm | | | | | |
| 3,0 mm | | | | | |
| 4,0 mm | | | | | |
| 5,0 mm | | | | | |
| 6,0 mm | | | | | |
| 8,0 mm | | | | | |
| 10 mm | | | | | |
| 14 mm | | | | | |
| 18 mm | | | | | |
| 22 mm | | | | | |
| | | | | | |

Materiaalin paksuuden ollessa 5,0 mm tai enemmän saatetaan tarvita monipalkohitsausta tai liitoksen viistämistä riippuen koneen ampeerimääristä.

Kaasun valinta – kaasun käyttötarkoitus MIG-prosessissa on suojata lankaa, valokaarta ja sulatettua hitsimetallia ilmakehän vaikutuksilta. Useimmat sulatettuun tilaan kuumennetut metallit reagoivat ilmakehän ilman kanssa. Ilman suojakaasun suoja tuotettu hitsi sisältäisi vikoja, kuten huokoisuutta, sulautuman puutetta ja kuonatulkeumia. Tämän lisäksi osa kaasusta ionisoituu (sähköisesti varattu) ja auttaa sähkövirtaa virtaamaan tasaisesti.

Oikea kaasun virtaus on erittäin tärkeää myös hitsausalueen suojaamisessa ilmakehän vaikutuksilta. Liian alhainen virtaus aiheuttaa riittämättömän peittoalueen ja johtaa hitsisaumojen vikoihin ja epävakaisiin valokaaren olosuhteisiin. Liian suuri virtaus vetää ilman kaasupatsaaseen ja saastuttaa hitsausvyöhykkeen.

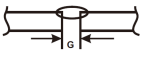
Käytä sopivaa suojakaasua. CO₂ on hyvä teräkselle, se tarjoaa hyvät tunkeumaominaisuudet ja hitsisauman profiili on kapeampi ja hieman korkeampi kuin argon/CO₂-seoskaasulla saatu. Argon/CO₂-seoskaasu tarjoaa paremman ohuiden metallin hitsattavuuden ja laajemman säätötoleranssin koneessa. Argon 80 % / CO₂ 20 % on hyvä yleiskäyttöinen seos, joka soveltuu useimpiin käyttökohteisiin.



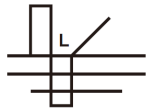
Teräksen tunkeumakuvio

4.5.5. Työkappaleiden hitsausparametriohe


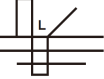
Niukkahiilisestä teräksestä valmistetun umpilangan CO₂ puskuhitsauksen prosessitaulukko

| | Materiaalin paksuus (MM) | Ilma-rako G (mm) | Langan halkaisija (MM) | Hitsausvirta (A) | Hitsausjännite (V) | Hitsausnopeus (CM/MIN) | Kaasun virtausnopeus (L/MIN) |
|-----|--|------------------|------------------------|------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
| | Puskuliitos  | 0,8 | 0 | 0,8 | 60-70 | 16-16,5 | 50-60 |
| 1,0 | | 0 | 0,8 | 75-85 | 17-17,5 | 50-60 | 10-15 |
| 1,2 | | 0 | 0,8 | 80-90 | 17-18 | 50-60 | 10-15 |
| 2,0 | | 0-0,5 | 1,0/1,2 | 110-120 | 19-19,5 | 45-50 | 10-15 |
| 3,2 | | 0-1,5 | 1,2 | 130-150 | 20-23 | 30-40 | 10-20 |
| 4,5 | | 0-1,5 | 1,2 | 150-180 | 21-23 | 30-35 | 10-20 |
| 6 | | 0 | 1,2 | 270-300 | 27-30 | 60-70 | 10-20 |
| 6 | | 1,2-1,5 | 1,2 | 230-260 | 24-26 | 40-50 | 15-20 |
| 8 | | 0-1,2 | 1,2 | 300-350 | 30-35 | 30-40 | 15-20 |
| 8 | | 0-0,8 | 1,6 | 380-420 | 37-38 | 40-50 | 15-20 |
| 12 | | 0-1,2 | 1,6 | 420-480 | 38-41 | 50-60 | 15-20 |


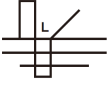
Niukkahiilisestä teräksestä valmistetun umpilangan CO₂ kulmahitsauksen prosessitaulukko

| | Materiaalin paksuus (MM) | Langan halkaisija (MM) | Hitsausvirta (A) | Hitsausjännite (V) | Hitsausnopeus (CM/MIN) | Kaasun virtausnopeus (L/MIN) |
|---|--------------------------|------------------------|------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
| Kulmaliitos  | 1,0 | 0,8 | 70-80 | 17-18 | 50-60 | 10-15 |
| | 1,2 | 1,0 | 85-90 | 18-19 | 50-60 | 10-15 |
| | 1,6 | 1,0/1,2 | 100-110 | 18-19,5 | 50-60 | 10-15 |
| | 1,6 | 1,2 | 120-130 | 19-20 | 40-50 | 10-20 |
| | 2,0 | 1,0/1,2 | 115-125 | 19,5-20 | 50-60 | 10-15 |
| | 3,2 | 1,0/1,2 | 150-170 | 21-22 | 45-50 | 15-20 |
| | 3,2 | 1,2 | 200-250 | 24-26 | 45-60 | 10-20 |
| | 4,5 | 1,0/1,2 | 180-200 | 23-24 | 40-45 | 15-20 |
| | 4,5 | 1,2 | 200-250 | 24-26 | 40-50 | 15-20 |
| | 6 | 1,2 | 220-250 | 25-27 | 35-45 | 15-20 |
| | 6 | 1,2 | 270-300 | 28-31 | 60-70 | 15-20 |
| | 8 | 1,2 | 270-300 | 28-31 | 60-70 | 15-20 |
| | 8 | 1,2 | 260-300 | 26-32 | 25-35 | 15-20 |
| | 8 | 1,6 | 300-330 | 25-26 | 30-35 | 15-20 |
| | 12 | 1,2 | 260-300 | 26-32 | 25-35 | 15-20 |
| | 12 | 1,6 | 300-330 | 25-26 | 30-35 | 15-20 |
| | 16 | 1,6 | 340-350 | 27-28 | 35-40 | 15-20 |
| | 19 | 1,6 | 360-370 | 27-28 | 30-35 | 15-20 |

Niukkahiilisen teräksen, ruostumaton teräs pulssi MAG-hitsauksen viitteet

| Hitsaus- asento | Materi- aalin paksuus (MM) | Langan halkaisija (MM) | Hitsaus- virta (A) | Hitsaus- jännite (V) | Hitsaus- nopeus (CM/MIN) | Suuttimen ja työ- kappaleen etäisyys (MM) | Kaasun virtaus- nopeus (L/MIN) |
|---|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|---|
|  Pusku- liitos | 1,6 | 1,0 | 80-100 | 19-21 | 40-50 | 12-15 | 10-15 |
| | 2,0 | 1,0 | 90-100 | 19-21 | 40-50 | 13-16 | 13-15 |
| | 3,2 | 1,2 | 150-170 | 22-25 | 40-50 | 14-17 | 15-17 |
| | 4,5 | 1,2 | 150-180 | 24-26 | 30-40 | 14-17 | 15-17 |
| | 6,0 | 1,2 | 270-300 | 28-31 | 60-70 | 17-22 | 18-22 |
| | 8,0 | 1,6 | 300-350 | 39-34 | 35-45 | 20-24 | 18-22 |
| | 10,0 | 1,6 | 330-380 | 30-36 | 35-45 | 20-24 | 18-22 |
|  Kulma- liitos | 1,6 | 1,0 | 90-130 | 21-25 | 40-50 | 13-16 | 10-15 |
| | 2,0 | 1,0 | 100-150 | 22-26 | 35-45 | 13-16 | 13-15 |
| | 3,2 | 1,2 | 160-200 | 23-26 | 40-50 | 13-17 | 13-15 |
| | 4,5 | 1,2 | 200-240 | 24-28 | 45-55 | 15-20 | 15-17 |
| | 6,0 | 1,2 | 270-300 | 28-31 | 60-70 | 18-22 | 18-22 |
| | 8,0 | 1,6 | 280-320 | 27-31 | 45-60 | 18-22 | 18-22 |
| | 10,0 | 1,6 | 330-380 | 30-36 | 40-55 | 20-24 | 18-22 |

Alumiiniseoksen MIG-pulssihitsaus

| Hitsaus- asento | Materiaalin paksuus (MM) | Langan halkaisija (MM) | Hitsaus- virta (A) | Hitsaus- jännite (V) | Hitsaus- nopeus (CM/MIN) | Suuttimen ja työ- kappaleen etäisyys (mm) | Kaasun virtaus- nopeus (L/MIN) |
|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|---|
|  Pusku- liitos | 1,5 | 1,0 | 60-80 | 16-18 | 60-80 | 12-15 | 15-20 |
| | 2,0 | 1,0 | 70-80 | 17-18 | 40-50 | 15 | 15-20 |
| | 3,0 | 1,2 | 80-100 | 17-20 | 40-50 | 14-17 | 15-20 |
| | 4,0 | 1,2 | 90-120 | 18-21 | 40-50 | 14-17 | 15-20 |
| | 6,0 | 1,2 | 150-180 | 20-23 | 40-50 | 17-22 | 18-22 |
| | 4,0 | 1,2 | 160-210 | 22-25 | 60-90 | 15-20 | 19-20 |
| | 4,0 | 1,6 | 170-200 | 20-21 | 60-90 | 15-20 | 19-20 |
| | 6,0 | 1,2 | 200-230 | 24-27 | 40-50 | 17-22 | 20-24 |
| | 6,0 | 1,6 | 200-240 | 21-23 | 40-50 | 17-22 | 20-24 |
| | 8,0 | 1,6 | 240-270 | 24-27 | 45-55 | 17-22 | 20-24 |
| | 12,0 | 1,6 | 270-330 | 27-35 | 55-60 | 17-22 | 20-24 |
| | 16,0 | 1,6 | 330-400 | 27-35 | 55-60 | 17-22 | 20-24 |
|  Kulma- liitos | 1,5 | 1,0 | 60-80 | 16-18 | 60-80 | 13-16 | 15-20 |
| | 2,0 | 1,0 | 100-150 | 22-26 | 35-45 | 13-16 | 15-20 |
| | 3,0 | 1,2 | 100-120 | 19-21 | 40-60 | 13-17 | 15-20 |
| | 4,0 | 1,2 | 120-150 | 20-22 | 50-70 | 15-20 | 15-20 |
| | 6,0 | 1,2 | 150-180 | 20-23 | 50-70 | 18-22 | 18-22 |
| | 4,0 | 1,2 | 180-210 | 21-24 | 35-50 | 18-22 | 16-18 |
| | 4,0 | 1,6 | 180-210 | 18-20 | 35-45 | 18-22 | 18-22 |
| | 6,0 | 1,2 | 220-250 | 24-25 | 50-60 | 18-22 | 16-24 |
| | 6,0 | 1,6 | 220-240 | 20-24 | 37-50 | 18-22 | 16-24 |
| | 8,0 | 1,6 | 250-300 | 25-26 | 60-65 | 18-22 | 16-24 |
| | 12,0 | 1,6 | 300-400 | 26-28 | 65-75 | 18-22 | 16-24 |

4.6. MIG-hitsauksen vianetsintä

Seuraavassa taulukossa käsitellään joitakin yleisiä MIG-hitsauksen ongelmia. Kaikissa laitteen häiriötapauksissa on ehdottomasti noudatettava valmistajan suosituksia.

| NRO | Ongelma | Mahdollinen syy | Korjaustoimenpide |
|-----|---|---|---|
| 1 | Liian paljon roiskeita | Langansyöttönopeus asetettu liian korkeaksi | Valitse alhaisempi langansyöttönopeus. |
| | | Jännite liian korkea | Valitse pienempi jänniteasetus. |
| | | Väärä napaisuus asetettu | Valitse käytettävälle langalle oikea napaisuus – katso koneen asennusohjeesta. |
| | | Vapaa lankapituus liian pitkä | Tuo poltin lähemmäksi työkappaletta. |
| | | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse. |
| | | Saastunut MIG-lanka | Käytä puhdasta ruosteetonta lankaa. Älä voitele lankaa öljyllä, rasvalla jne. |
| | | Riittämätön tai liian suuri kaasuvirtaus | Tarkista, että kaasu on liitetty ja että letkujen, kaasuventtiilin ja polttimen toiminta ei ole estetty. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 6–12 l/min. Tarkasta letkut ja liittimet reikien ja vuotojen varalta. Suojaa hitsausvyöhyke tuulelta ja vedolta. |
| 2 | Huokoisuus – pieniä onkaloita tai reikiä, jotka johtuvat kaasukuplista hitsimetallissa | Väärä kaasu | Tarkista, että käytetään oikeaa kaasua. |
| | | Riittämätön tai liian suuri kaasuvirtaus | Tarkista, että kaasu on liitetty ja että letkujen, kaasuventtiilin ja polttimen toiminta ei ole estetty. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min. Tarkasta letkut ja liittimet reikien ja vuotojen varalta. Suojaa hitsausvyöhyke tuulelta ja vedolta. |
| | | Kosteutta perusaineessa | Poista kaikki kosteus perusaineesta ennen hitsausta. |
| | | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse |
| | | Saastunut MIG-lanka | Käytä puhdasta ruosteetonta lankaa. Älä voitele lankaa öljyllä, rasvalla jne. |
| | | Roiskeista tukkeutunut, kulunut tai epämuotoinen kaasusuutin | Puhdista tai vaihda kaasusuutin. |
| | | Puuttuva tai vaurioitunut kaasunhajotin | Vaihda kaasunhajotin. |
| | | MIG-polttimen euroliittimen O-rengas puuttuu tai vaurioitunut | Tarkasta ja vaihda O-rengas. |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3 | Langan iskeytyminen hitsauksen aikana | Polttimen pitäminen liian kaukana | Tuo poltin lähemmäksi työkappaletta ja säilytä 5–10 mm:n vapaa lankapituus. |
| | | Hitsausjännite asetettu liian alhaiseksi | Lisää jännitettä. |
| | | Langan nopeus asetettu liian korkeaksi | Vähennä langansyöttönopeutta. |
| 4 | Sulautuman puute – hitsiaine ei sulaa täydellisesti perusaineen tai jatkuvan hitsipalon kanssa | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse |
| | | Ei riittävästi lämmöntuontia | Valitse korkeampi jännitealue ja/tai säädä langanopeus sopivaksi. |
| | | Väärä hitsaustekniikka | Pidä valokaari hitsisulan etureunassa. Pistoolin kulman työkappaleeseen nähden tulee olla 5 ja 15 asteen välillä. Suuntaa valokaari hitsiliitokseen päin. Säädä työkulma tai laajenna hitsausrailoa pohjaan pääsemiseksi hitsauksen aikana. Pidä valokaari hetkellisesti sivuseinämissä, jos käytät sivuttaisliiketekniikkaa. |
| 5 | Liiallinen sulatunkeuma – hitsiaine sulaa perusaineen läpi | Liian paljon lämpöä | Valitse alhaisempi jännitealue ja/tai säädä langanopeus sopivaksi. |
| 6 | Tunkeuman puute – matala sulautuma hitsiaineen ja perusaineen välillä | Huono ja virheellinen liitoksen valmistelu | Materiaali liian paksua Liitoksen valmistelun ja rakenteen on sallittava pääsy railon pohjaan ja samalla ylläpidettävä asianmukaiset hitsauslangan pidennys- ja kaariominaisuudet. Pidä kaari hitsisulan etureunassa, pistoolin kulma 5 ja 15 asteessa ja vapaa lankapituus 5 ja 10 mm:n välillä. |
| | | Ei riittävästi lämmöntuontia | Valitse korkeampi jännitealue ja/tai säädä langanopeus sopivaksi. Vähennä liike-nopeutta. |
| | | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse |

4.7. MIG-langansyötön vianetsintä

Seuraavassa taulukossa käsitellään joitakin yleisiä langansyöttöongelmia MIG-hitsauksen aikana. Kaikissa laitteen häiriötapauksissa on ehdottomasti noudatettava valmistajan suosituksia.

| NRO | Ongelma | Mahdollinen syy | Korjaustoimenpide |
|--|---|--|--|
| 1 | Ei langansyöttöä | Valittu väärä tila | Tarkista, että TIG/MMA/MIG-valintakytkin on asetettu MIG-asentoon. |
| | | Väärä polttimen valintakytkin | Tarkista, että langansyöttölaitteen/kelapistoolin valintakytkin on asetettu langansyöttöasentoon MIG-hitsausta ja kelapistoolia varten kelapistoolia käytettäessä. |
| 2 | Epäyhtenäinen/keskeytetty langansyöttö | Väärän valitsimen säätö | Säädä langansyöttö- ja jännitevalitsimet MIG-hitsausta varten. Virranvoimakkuuden valitsin on puikkohitsaus- ja TIG-hitsaustilaa varten. |
| | | Valittu väärä napaisuus | Valitse käytettävälle langalle oikea napaisuus – katso koneen asennusohjeesta. |
| | | Väärä langan nopeusasetus | Säädä langansyöttönopeus. |
| | | Väärä jänniteasetus | Säädä jänniteasetus. |
| | | MIG-polttimen johto liian pitkä | Pienen halkaisijan johdot ja pehmeät johdot, kuten alumiini, eivät syötä hyvin pitkien polttimien johtojen läpi. Vaihda poltin lyhyempään polttimeen. |
| | | MIG-polttimen johto mutkalla tai pidetään liian terävässä kulmassa | Poista mutka, pienennä kulmaa tai taipumista. |
| | | Kosketinkärki kulunut, vääränkokoinen, väärentyyppinen | Vaihda kärki oikeankokoiseen ja -tyyppiseen. |
| | | Lankaputki kulunut tai tukkeutunut (yleisimmät huonon syötön syyt) | Väliaikaisena parannuskeinona voit yrittää puhalttaa lankaputken puhtaaksi paineilmalla. On suositeltavaa vaihtaa lankaputki. |
| | | Vääränkokoinen lankaputki | Asenna oikeankokoinen lankaputki. |
| | | Tukkeutunut tai kulunut sisääntulon ohjausputki | Puhdista tai vaihda sisääntulon ohjausputki. |
| | | Lanka kohdistettu väärin käyttörollan uraan | Aseta lanka käyttörollan uraan. |
| | | Väärä käyttörollan koko | Asenna oikeankokoinen käyttörolla; esim. 0,8 mm:n lanka vaatii 0,8 mm:n käyttörollan. |
| | | Valittu väärentyyppinen käyttörolla | Asenna oikeantyyppinen rulla (esim. uritetut rullat ydintäytelangoille). |
| | | Kuluneet käyttörollat | Vaihda käyttörollat. |
| | | Käyttörollan paine liian korkea | Voi litistää lankaelektrodirin, mikä aiheuttaa sen tarttumisen kosketinkärkeen; alenna käyttörollan painetta. |
| | | Liian paljon kiristystä lankakelan navassa | Vähennä kelan napajarrun kiristystä. |
| Lanka ristikkäin kelalla tai sotkeutunut | Poista kela, selvitä tai vaihda lanka. | | |
| Saastunut MIG-lanka | Käytä puhdasta ruosteetonta lankaa. Älä voitele lankaa öljyllä, rasvalla jne. | | |

5. Puikkohitsauksen (MMA) asennus ja käyttö

5.1. Puikkohitsauksen kaapeloinnit

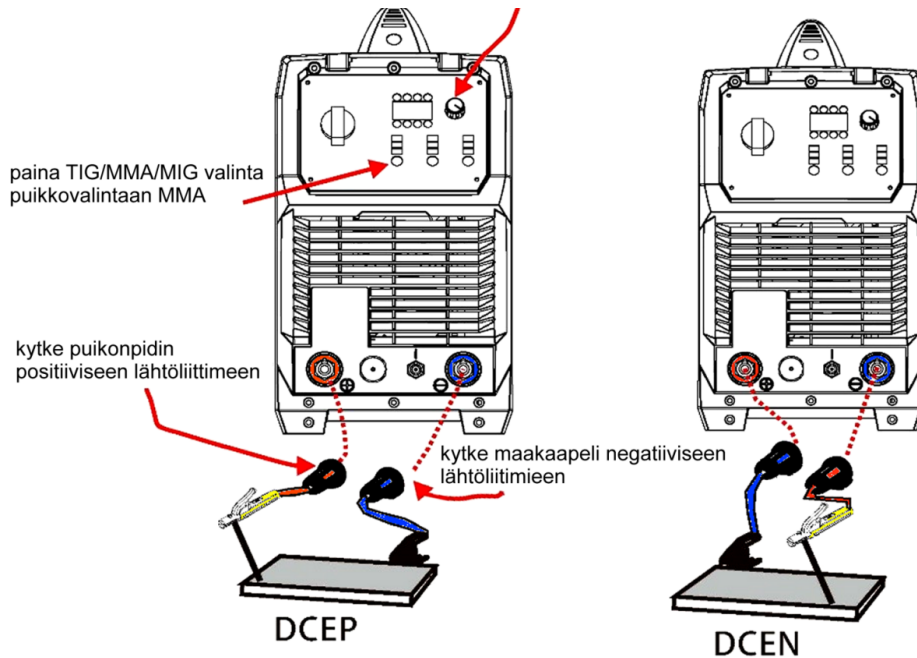
(1) Hitsauskaapeleiden liitäntä: Hitsauskoneen virtalähteessä on kaksi lähtöliitintä. Puikkohitsausta varten elektrodin pidike on liitetty positiiviseen ja maadoituskaapeli (työkappale) negatiiviseen liittimeen, joka tunnetaan nimellä DCEP. Eri elektrodit vaativat kuitenkin eri napaisuuden optimaalisten tulosten saavuttamiseksi, minkä vuoksi napaisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Katso oikea napaisuus elektrodin valmistajan tiedoista.

DCEP: puikkoelektrodi on liitetty "+" positiiviseen lähtöliittimeen.

DCEN: puikkoelektrodi on liitetty "-" negatiiviseen lähtöliittimeen.

- (2) Kytke virtalähde päälle ja paina TIG/MMA/MIG näppäintä MMA-toiminnon valitsemiseksi.
 (3) Aseta käytetyn elektrodin tyyppin ja koon mukainen hitsausvirta elektrodin valmistajan suosituksen mukaisesti säätönupilla (1).
 (4) Aseta kuumakäynnistys Hot Start sekä kaarivoima Arc Force säätönupilla (1).

Aseta hitsausvirta / Hot Start / Arc Force säätönuppia kiertämällä

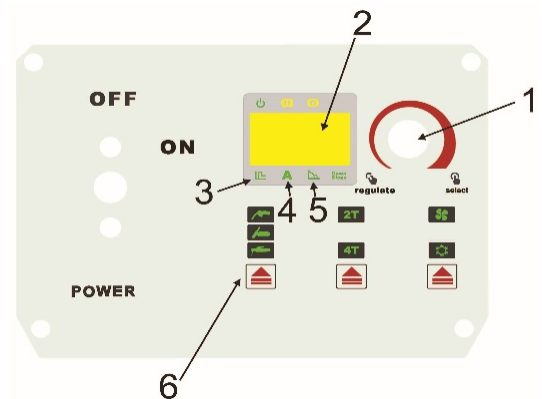


(5) Laita elektrodi elektrodin pidikkeeseen ja kiinnitä tiukasti.

(6) Kohdista elektrodi työkappaletta vasten valokaaren luomiseksi ja pidä elektrodi vakaana kaaren ylläpitämiseksi.

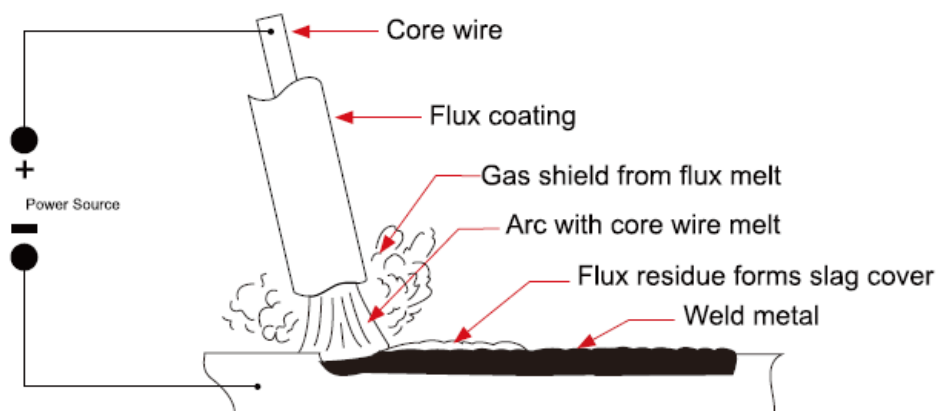
5.2. Puikkohitsauksen parametrit – etupaneelin kuvaus

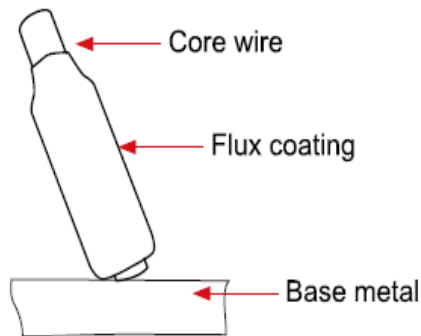
1. Hitsausvirta / Kaarivoima / Kuumakäynnistyksen asetusnuppi
2. Hitsausvirta / Kaarivoima / Kuumakäynnistyksen numeronäyttö
3. Hot Start kuumakäynnistyksen LED-merkkivalo
4. Hitsausvirran LED-merkkivalo
5. Arc Force kaarivoiman LED-merkkivalo



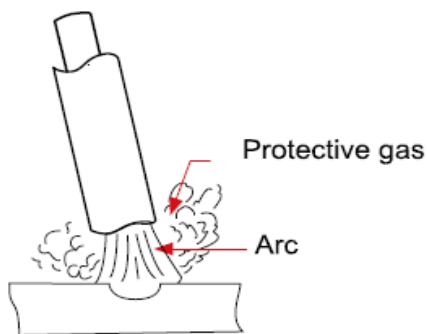
5.3. Puikkohitsauksen (MMA) teoriaa

Yksi yleisimmistä kaarihitsaustyypeistä on MMA-hitsaus eli puikkohitsaus. Valokaari sytytetään sähkövirralla perusmateriaalin ja sulavan elektrodin sauvan tai puikon väliin. Elektrodisauva on valmistettu hitsattavan perusmateriaalin kanssa yhteensopivasta materiaalista. Sitä peittää sulate, joka vapauttaa kaasumaisia höyryjä, jotka toimivat suoja-kaasuna ja muodostavat kuonakerroksen, jotka molemmat suojaavat hitsausaluetta ilmansaasteilta. Itse elektrodisydän toimii täytemateriaalina ja sulateainejäämät, jotka muodostavat kuonaa hitsaus metallin päälle, on kaavittava pois hitsauksen jälkeen.



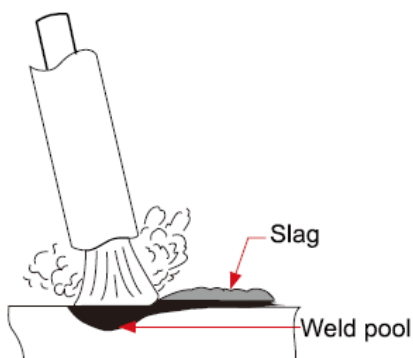


- Valokaari sytytetään niin, että elektrodi koskettaa lyhyesti perusainetta.
- Kaaren kuumuus sulattaa perusaineen pinnan ja muodostaa hitsisulan elektrodin päähän.
- Sulanut elektrodimetalli siirtyy valokaaren yli hitsisulaan ja muuttuu lisämetalliksi.
- Elektrodin pinnoitteesta muodostuva kuona peittää ja suojaa tätä saostumaa.
- Valokaarta ja sen välitöntä aluetta ympäröi suojakaasuilmakehä.



MMA-elektrodeissa (puikko) on kiinteä metallilankasydän ja sulatepinnoite. Nämä elektrodit tunnistetaan langan halkaisijan ja kirjain- ja numerosarjojen perusteella. Kirjaimet ja numerot määrittävät metalliseoksen ja elektrodin käyttötarkoituksen.

Metallilankasydän toimii valokaarta ylläpitävän virran johtimena. Täytelanka sulaa ja siirtyy hitsisulaan. Suojatun metallikaarihitsauselektrodin päällystettä kutsutaan **sulatteeksi**. Elektrodin pinnalla oleva sulate suorittaa monia toimintoja, esimerkiksi:



- se tuottaa suojakaasua hitsausalueen ympärille
- se tuottaa sulatus- ja hapenpoistoainetta jäähtyessään se muodostaa suojaavan kerroksen hitsauskohdan päälle se määrittää kaariominaisuudet se lisää seosaineita.
- Päällystettyjä hitsauspuikkoja käytetään moniin tarkoituksiin hitsauslisäaineen hitsisulaan siirtämisen lisäksi. Nämä lisätoiminnot saadaan pääasiassa päällystämällä elektrodi.

5.4. Puikkohitsauksen työohjeita

Elektrodin valinta

Yleensä elektrodin valinta on helppoa, koska pitää valita vain sellainen elektrodi, jolla on sama koostumus kuin perusmetallilla. Joillekin metalleille voidaan kuitenkin valita useita elektrodeja, joiden erityisominaisuudet sopivat tietyllä työlle. On suositeltavaa kysyä neuvoa jälleenmyyjältä oikeanlaisen elektrodin valinnasta.

Elektrodin koko

| Materiaalin keskimääräinen paksuus | Elektrodin suositeltu maksimihalkaisija |
|------------------------------------|---|
| 1,0–2,0 mm | 2,5 mm |
| 2,0–5,0 mm | 3,2 mm |
| 5,0–8,0 mm | 4,0 mm |
| > 8,0 mm | 5,0 mm |

Elektrodin koko riippuu yleensä hitsattavan alueen paksuudesta. Mitä paksumpi alue, sitä suurempi elektrodi vaaditaan.

Taulukossa esitetään elektrodien enimmäiskoko, jota voidaan mahdollisesti käyttää alueen eri paksuuksille yleiskäyttöisellä (tyyppi 6013) elektrodilla.

Hitsausvirta (virranvoimakkuus)

| Elektrodin koko ø mm | Virta-alue (ampeeria) |
|-------------------------|--------------------------|
| 2,5 mm | 60–95 |
| 3,2 mm | 100–130 |
| 4,0 mm | 130–165 |
| 5,0 mm | 165–260 |

Oikean virran valinta tietyllä työlle on tärkeä tekijä kaarihitsauksessa. Jos virta on asetettu liian alhaiseksi, on vaikeaa sytyttää ja ylläpitää vakaata valokaarta. Elektrodilla on taipumus tarttua työkappaleeseen, sulatunkeuma on huono ja hitsipalot selvästi pyörityneillä profiileilla kerrostuvat.

Liian korkeaa virtaa seuraa elektrodin ylikuumentuminen, joka johtaa reunahaavaan ja perusaineen läpipalamiseen ja liialliseen roiskeiden muodostumiseen. Normaalia virtaa tietyllä työlle voidaan pitää suurimpana mahdollisena, kun sitä voidaan käyttää ilman työkappaleen läpipalamista, elektrodin ylikuumentamista tai karkeita roiskeita. Taulukossa esitetään yleiskäyttöiselle tyyppin 6013 elektrodille yleensä suositellut virta-alueet.

Valokaaren pituus

Valokaari sytytetään raapaisemalla elektrodilla työkappaletta varovasti, kunnes valokaari muodostuu. Kaaren oikealle pituudelle on olemassa yksinkertainen sääntö: sen tulisi olla lyhin kaari, joka antaa hyvän pinnan hitsille. Liian pitkä kaari vähentää sulatunkeumaa, aiheuttaa roiskeita ja tuottaa hitsille karkean pinnan. Liian lyhyt kaari aiheuttaa elektrodin tarttumisen ja johtaa huonolaatuisiin hitsauksiin. Käsikäyttöisen hitsauksen yleisenä nyrkkisääntönä on, että kaaren pituus ei saa olla suurempi kuin täytelangan halkaisija.

Elektrodin kulma

Elektrodin kulma työkappaleeseen on tärkeä metallin tasaisen siirtymisen varmistamiseksi. Kun suoritat palkohitsausta, teet pienahitsiä, vaakahitsiä tai lakihitsausta, elektrodin kulma on yleensä 5–15 astetta liikesuuntaa kohti. Kun teet pystyhitsausta, elektrodin kulman tulisi olla 80 ja 90 asteen välillä työkappaleeseen nähden.

Liikenopeus

Elektrodia tulisi liikuttaa hitsattavan liitoksen suunnassa nopeudella, joka antaa vaaditun hitsipalon koon. Elektrodia ohjataan samalla alaspäin, jotta valokaaren pituus pysyy oikeana koko ajan. Liian suuret liikenopeudet johtavat huonoon sulautumaan, sulatunkeuman puutteeseen jne., kun taas liian hidas liikenopeus johtaa usein valokaaren epävakauteen, kuonasulkeumiin ja huonoihin mekaanisiin ominaisuuksiin.

Materiaalin ja liitoksen valmistelu

Hitsattavan materiaalin tulee olla puhdas eikä siinä saa olla kosteutta, maalia, öljyä, rasvaa, valssaushilsettä, ruostetta tai mitään muuta materiaalia, joka estää valokaarta ja saastuttaa hitsausmateriaalia. Liitoksen valmistelu riippuu käytettävästä menetelmästä, sahauksesta, lävistyksestä, leikkaamisesta, työstöstä, polttoleikkauksesta yms. Reunojen on oltava puhtaita ja eikä niissä saa olla epäpuhtauksia. Liitoksen tyyppi määräytyy valitun käyttökohteen mukaan.

5.5. Puikkohitsauksen vianetsintä

Seuraavassa taulukossa käsitellään joitakin yleisiä puikkohitsauksen ongelmia.

Kaikissa laitteen häiriötapauksissa on ehdottomasti noudatettava valmistajan suosituksia.

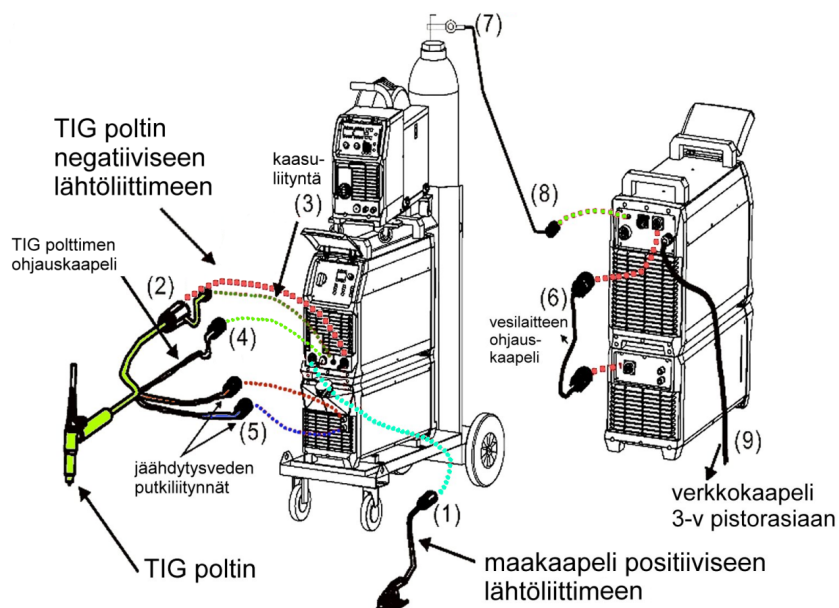
| NRO | Ongelma | Mahdollinen syy | Korjaustoimenpide |
|-----|---|---|--|
| 1 | Ei valokaarta | Epätäydellinen hitsauspiiri | Tarkista, että maadoituskaapeli on liitetty. Tarkasta kaikki kaapelikytkennät. |
| | | Valittu väärä tila | Tarkista, että puikkohitsauksen valintakytkin on valittu. |
| | | Ei virransyöttöä | Tarkasta, että kone on kytketty päälle ja saa virtaa. |
| 2 | Huokoisuus – pieniä onkaloita tai reikiä, jotka johtuvat kaasutaskuista hitsimetallissa | Valokaari liian pitkä | Lyhennä valokaaren pituutta. |
| | | Työkappale likainen, saastunut tai kostea | Poista perusaineesta kosteus ja aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse. |
| | | Kosteat elektrodit | Käytä vain kuivia elektrodeja. |
| 3 | Liian paljon roiskeita | Virranvoimakkuus liian suuri | Vähennä virranvoimakkuutta tai valitse suurempi elektrodi. |
| | | Valokaari liian pitkä | Lyhennä valokaaren pituutta. |
| 4 | Hitsi sijaitsee yläosassa, ei sulautumaa | Riittämätön lämmönsyöttö | Lisää virranvoimakkuutta tai valitse suurempi elektrodi. |
| | | Työkappale likainen, saastunut tai kostea | Poista perusaineesta kosteus ja aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse. |
| | | Huono hitsaustekniikka | Käytä oikeaa hitsaustekniikkaa tai pyydä apua oikean tekniikan löytämiseksi. |
| 5 | Sulatunkeuman puute | Riittämätön lämmönsyöttö | Lisää virranvoimakkuutta tai valitse suurempi elektrodi. |
| | | Huono hitsaustekniikka | Käytä oikeaa hitsaustekniikkaa tai pyydä apua oikean tekniikan löytämiseksi. |
| | | Huono liitoksen valmistelu | Tarkista liitoksen rakenne ja asennus. Varmista, että materiaali ei ole liian paksu. Pyydä apua saadaksesi tietoja oikeasta liitoksen rakenteesta ja asennuksesta. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 6 | Liiallinen sulatunkeuma – läpipalaminen | Liian suuri lämmönsyöttö | Vähennä virranvoimakkuutta tai käytä pienempää elektrodiä. |
| | | Väärä liikenoisuus | Yritä lisätä hitsausnopeutta. |
| 7 | Epätasainen hitsin ulkonäkö | Epävakaa käsi, tärisevä käsi | Käytä mahdollisuuksien mukaan kahta kättä, harjoittele tekniikkaasi. |
| 8 | Vetely – perusaineen liike hitsauksen aikana | Liian suuri lämmönsyöttö | Vähennä virranvoimakkuutta tai käytä pienempää elektrodiä. |
| | | Huono hitsaustekniikka | Käytä oikeaa hitsaustekniikkaa tai pyydä apua oikean tekniikan löytämiseksi. |
| | | Huono liitoksen valmistelu tai liitoksen rakenne | Tarkista liitoksen rakenne ja asennus. Varmista, että materiaali ei ole liian paksu. Pyydä apua saadaksesi tietoja oikeasta liitoksen rakenteesta ja asennuksesta. |
| 9 | Elektrodi hitsaa erilaisilla tai epätavallisilla valokaaren ominaisuuksilla | Väärä napaisuus | Vaihda napaisuus, tarkista oikea napaisuus elektrodin valmistajalta. |

6. TIG-hitsauksen asennus ja käyttö

6.1. TIG-hitsauksen kaapelointi ja letkujen asennus

- (1) Kytke maadoituskaapelin pistoke koneen etupuolella olevaan positiiviseen lähtöliittimeen ja kiristä myötäpäivään.
- (2) Kytke hitsauspoltin etupaneelissa sijaitsevaan negatiiviseen lähtöliittimeen ja kiristä myötäpäivään.
- (3) Liitä TIG-pistoolin kaasuletku koneen etupuolella olevaan ulostulon kaasuliittimeen.
- (4) Liitä polttimen kytkimen ohjauskaapeli koneen etupuolella olevaan 12-nastaiseen pistorasiaan.
- (5) Liitä TIG-pistoolin veden tulo- ja lähtöputki tulo- ja lähtöliittimeen jäähdytysveden etuosassa.
- (6) Kytke ohjauskaapeli vesilaitteen ja virtalähteen välille hitsauskoneen takaosassa.
- (7) Liitä kaasunsäädin kaasupulloon ja kaasuletku kaasunsäätimeen. **Tarkista vuodot!**



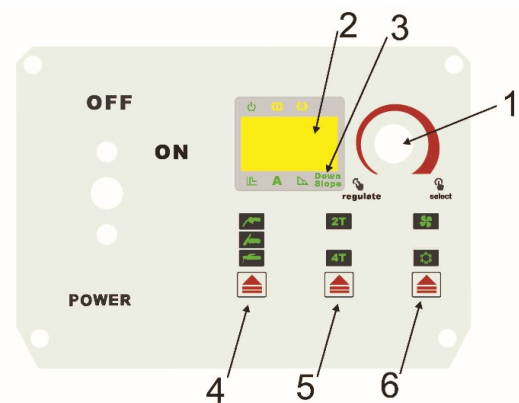
- (8) Liitä kaasuletku koneen kaasuliittimeen takapaneelissa sijaitsevalla pikalukitusliittimellä. **Tarkista vuodot!**
- (9) Liitä hitsauskoneen virtakaapeli 3-vaiheiseen sähköverkkoon ja tarkista maadoituksen luotettavuus sekä varokkeiden virtakestoisuus.

HUOMAUTUS: TIG-polttimen käyttö ilman jäähdytyslaitetta on mahdollista, jolloin vesiletkuja ei tarvita ilmajäähdytystilassa.

- (10) Avaa kaasupullon venttiili varovasti ja aseta vaadittu kaasun virtausnopeus.
- (11) Valitse TIG-toiminto etupaneelissa.
- (12) Aseta polttimen 2T- tai 4T-toiminto.
- Kun 2T-toiminto on valittu, paina liipaisinta, kaasu käynnistyy, kosketa ja nosta, jolloin valokaari käynnistyy, vapauta liipaisin, kaasu ja valokaari pysähtyy.
 - Kun 4T-toiminto on valittu, paina ja vapauta liipaisin, kaasu käynnistyy, kosketa ja nosta, jolloin valokaari käynnistyy, paina ja vapauta liipaisin, kaasu ja valokaari pysähtyy.
- (13) Valitse etupaneelista polttimen jäähdytystila: kaasu / vesi.

6.2. TIG-hitsauksen parametrit – etupaneelin kuvaus

1. Hitsausvirta / Virran laskuajan asetus
2. Hitsausvirta / Virran laskuajan näyttö
3. Virran laskuajan LED-merkkivalo
4. TIG-toiminnon valinta
5. 2T / 4T liipaisimen valinta
6. Vesi-/ilmajäähdytystilan valinta

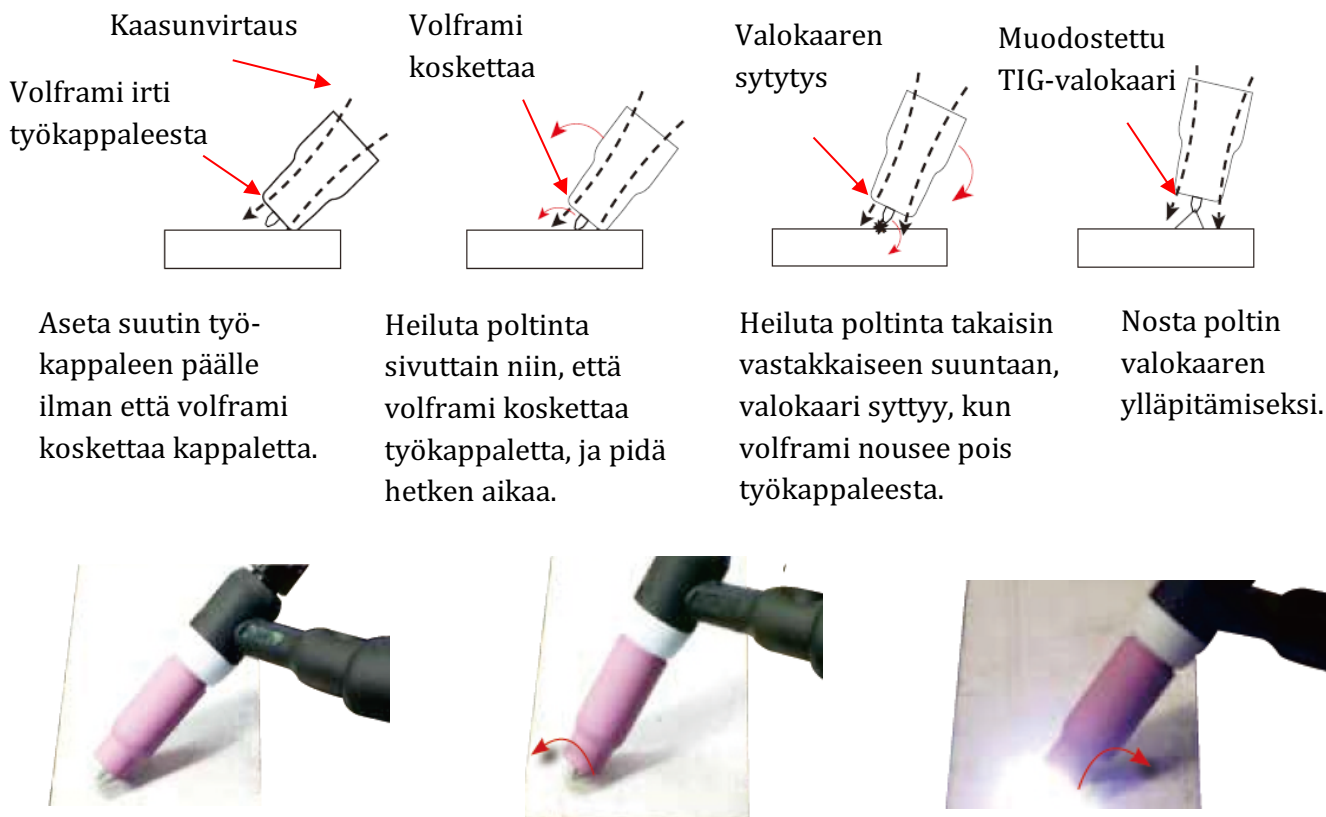


6.3. Valokaaren muodostaminen TIG-hitsauksen nostosytytyksessä

Nostosytytys on valokaaren sytytysmuoto, jossa virtaliittimissä on alhainen, vain muutaman voltin elektrodijännite sekä parin ampeerin virtaraja (selvästi alle sen rajan, joka aiheuttaa metallin siirtymisen ja hitsin tai elektrodin saastumisen). Kun kone havaitsee, että volframi on poistunut pinnalta ja kipinä on muodostunut, se lisää välittömästi (muutamassa mikrosekunnissa) tehoa ja muuntaa kipinän täydeksi valokaareksi. Tämä on yksinkertainen, turvallinen ja edullinen vaihtoehto HF-kipinäsytytykselle (suurtaajuuksinen) ja ylivoimainen kaaren sytytysmenetelmä täyden virran raapaisu- ja nostosytytykseen verrattuna.

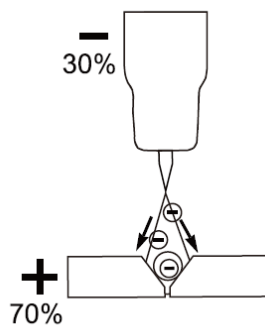
- (1) Valitse haluttu hitsausvirta ja virran laskuaika etupaneelista ohjausnupilla. Valittu hitsausvirta ja virran laskuaika näytetään digitaalimittarissa.
- (2) Tarkista TIG-polttimen etupään osat ja varmista, että ne on asennettu oikein. Käytä työhön oikeankokoista ja -tyyppistä volframielektrodia. Volframielektrodi vaatii teroitettua kärjen DC-hitsaukseen.
- (3) Aseta kaasukupin ulkoreuna volframielektrodilla 1–2 mm:n etäisyydelle työkappaleesta. Paina polttimen liipaisinta kaasun virtauksen ja vitsausvirran aktivoimiseksi. Liikuta kaasukuppia pienillä pyörytysliikkeillä niin, että volframielektrodi koskettaa työkappaleeseen.
- (4) Kierrä kaasukuppia eteenpäin pienellä liikkeellä niin, että volframielektrodi koskettaa työkappaletta.
- (5) Kierrä kaasukuppia nyt vastakkaiseen suuntaan, jotta voit nostaa volframielektrodin työkappaleesta valokaaren aikaansaamiseksi. Valokaari syttyy välittömästi.
- (6) Lopeta hitsaus vapauttamalla liipaisin.

Kuvallinen ohje:

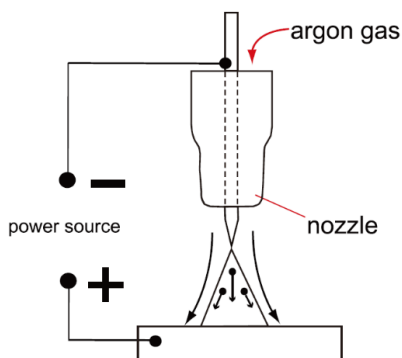


TÄRKEÄÄ! – TIG-hitsauksessa käytetään suojakaasuna puhdasta Argonia. Suosittelemme kaasuvuotojen tarkastamista aina ennen koneen käyttämistä. Suosittelemme, että suljet säiliön venttiilin, kun konetta ei käytetä.

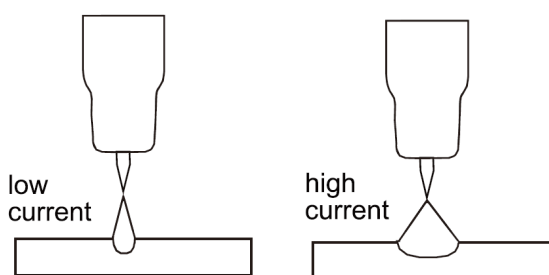
6.4. DC-TIG-hitsaus



DC-virtalähde käyttää nk. tasavirtaa, jossa elektroneina tunnetut pääsähkökomponentit virtaavat vain yhdessä suunnassa miinusnavasta (liitin) plusnapaan (liitin). Tasavirtapiirissä on käytössä sähköinen periaate, joka tulisi aina ottaa huomioon mitä tahansa tasavirtapiiriä käytettäessä. Tasavirtapiirin yhteydessä 70 % energiasta on aina positiivisella puolella. Tämä on ymmärrettävä, koska se määrittää, mihin liittimeen TIG-poltin liitetään (tämä sääntö pätee myös muihin tasavirtahitsauksen muotoihin).



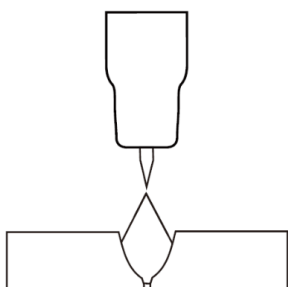
DC-TIG-hitsaus on prosessi, jossa valokaari sytytetään volframielektrodin ja metallisen työkalun väliin. Inerttikaasun virtaus suojaa hitsialuetta ja estää volframin, hitsisulan ja hitsialueen saastumisen. Kun TIG-kaari sytytetään, inertti kaasu ionisoituu ja tulistuu muuttuen molekyylisen rakenteensa, mikä muuntaa sen plasmavirraksi. Tämä volframin ja työkalun välillä virtaava plasmavirta on TIG-valokaari, joka voi olla jopa 19.000 °C kuuma. Se on erittäin puhdas ja keskitetty kaari, mikä tuottaa useimpien metallien hallitun sulamisen hitsisulaan. TIG-hitsaus tarjoaa käyttäjälle mahdollisimman paljon joustavuutta hitsata mitä erilaisimpia materiaaleja, paksuuksia ja tyyppisiä. DC-TIG-hitsaus on myös puhtain hitsaustapa ilman kipinöitä tai roiskeita.



Valokaaren voimakkuus on verrannollinen volframista virtaavaan virtaan. Hitsaaja säätelee hitsausvirtaa kaaren tehon säätämiseksi. Ohuet materiaalit vaativat tyypillisesti vähemmän tehokasta valokaarta, joka pienemmällä kuumuudella sulattaa materiaalin, joten tarvitaan vähemmän virtaa (ampeereita). Paksumpi

materiaali vaatii tehokkaampaa ja kuumempaa valokaarta, jolloin tarvitaan enemmän virtaa (ampeereita) materiaalin sulattamiseen.

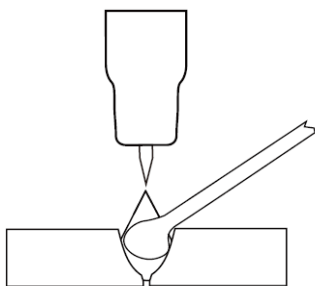
6.4.1. TIG-hitsauksen sulatustekniikka



Manuaalista TIG-hitsausta pidetään usein vaikeimpana kaikista hitsausprosesseista. Koska hitsaajan on ylläpidettävä lyhyt kaaren pituus, vaaditaan suurta huolellisuutta ja taitoa estää elektrodin ja työkappaleen välinen kosketus. Samoin kuin happi-asetyleeni-poltinhitsauksessa TIG-hitsaus yleensä vaatii kaksi kättä ja useimmissa tapauksissa hitsaajan on syötettävä hitsauslanka käsin hitsisulaan toisella kädellä ja käytettävä hitsauspoltinta toisella kädellä. Jotkin

ohuita materiaaleja yhdistäviä hitsauksia voidaan kuitenkin tehdä ilman lisämetallia, kuten reunoja, kulmia ja puskusaumoja. Tämä tunnetaan nimellä sulahitsaus, jossa metallikappaleiden reunat sulatetaan yhteen käyttämällä vain TIG-valokaaren kehittämää kuumuutta ja kaarivoimaa. Kun valokaari on sytytetty, polttimen volframia pidetään paikoillaan, kunnes hitsisula on muodostunut. Volframin pyörivä liike auttaa luomaan halutun kokoisen hitsisulan. Kun hitsisula on muodostunut, kallista poltinta noin 75 asteen kulmassa ja etene rauhallisesti ja tasaisesti liitossaumaa pitkin samalla sulattamalla materiaalit yhteen.

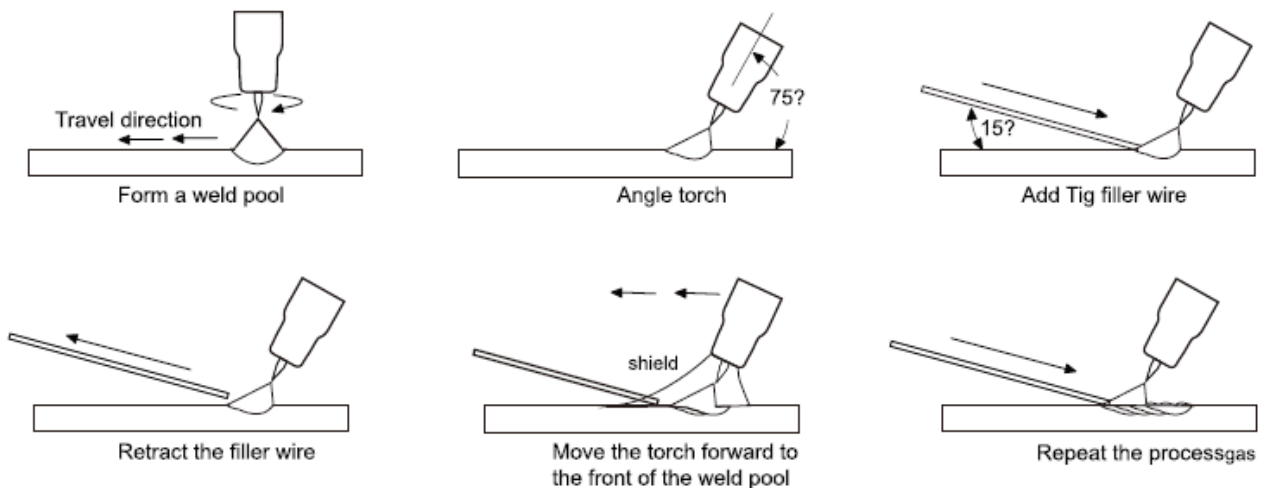
6.4.2. TIG-hitsaus hitsauslankatekniikalla



TIG-hitsauksessa on monissa tilanteissa liitettävä hitsauslanka hitsisulaan hitsin vahvistamiseksi ja vahvan hitsin luomiseksi. Kun valokaari on sytytetty, polttimen volframia pidetään paikoillaan, kunnes hitsisula on muodostunut. Volframin pyörivä liike auttaa luomaan halutun kokoisen hitsisulan. Kun hitsisula on muodostunut, kallista poltinta noin 75 asteen kulmassa ja etene rauhallisesti ja tasaisesti liitossaumaa pitkin. Hitsauslisäaine johdetaan hitsisulan

etureunaan. Hitsauslankaa pidetään yleensä noin 15 asteen kulmassa ja syötetään hitsisulan etureunaan. Valokaari sulattaa hitsauslangan hitsisulaan, kun poltinta liikutetaan eteenpäin. Myös taputtelutekniikkaa voidaan käyttää lisätyn hitsauslangan määrän säätämiseen. Lanka syötetään hitsisulaan ja vedetään takaisin toistuvasti, kun poltinta liikutetaan hitaasti ja tasaisesti eteenpäin.

Hitsauksen aikana on tärkeää pitää hitsauslangan sulanut pää kaasusuojan sisällä, sillä se estää langan päätä hapettumasta ja saastuttamasta hitsisulaa



6.5. Volframielektrodit


Volframi on harvinainen metallinen elementti, jota käytetään TIG-hitsauselektrodien valmistamiseen. TIG-prosessi luottaa volframin kovuuteen ja korkean lämpötilan kestävyteen hitsausvirran johtamiseksi valokaareen. Volframilla on kaikista metalleista korkein sulamispiste, 3410 °C. Volframielektrodit ovat sulamattomia ja niitä on saatavana monen kokoisina. Ne on valmistettu puhtaasta volframista tai volframiseoksesta ja muista harvinaisista maametalleista. Oikean volframin valinta riippuu hitsattavasta materiaalista, vaadittavista ampeereista ja siitä, käytetäänkö AC- tai DC-hitsausvirtaa. Volframielektrodit on värikoodattu, mikä mahdollistaa niiden helpon tunnistamisen. Alla esitellään Uuden-Seelannin ja Australian markkinoilta löytyvät yleisimmin käytetyt volframielektrodit.

Torioitu [REDACTED]

Torioidut volframielektrodit (AWS-luokitus EWTh-2) sisältävät vähintään 97,30 % volframia ja 1,70–2,20 % toriumia ja niitä kutsutaan 2 %:n toriumseosteisiksi. Ne ovat yleisimmin käytettyjä elektrodeja nykyään, ja niitä suositaan niiden pitkäikäisyyden ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Toriumiin liittyy pieni radioaktiivinen vaara, ja monet käyttäjät ovat siirtyneet muihin vaihtoehtoihin. Radioaktiivisuuden osalta torium on alfasäteilijä, mutta kun se eristetään volframimatriisiin, riskit ovat häviävän pieniä. Toriumseosteinen volframi ei saisi joutua kosketukseen avohaavojen tai avoviiltojen kanssa. Huomattavampi vaara hitsaajalle on, jos toriumoksidia pääsee keuhkoihin. Tämä voi tapahtua, jos hitsauksen aikana altistutaan höyryille tai niellään ainetta/pölyä volframin hiomisen aikana. Noudata valmistajan varoituksia, ohjeita ja käyttöturvallisuustiedotetta sen käytössä.

E3 (värikoodi: purppuranpunainen) 

E3-volframielektrodit (AWS-luokitus EWG) sisältävät vähintään 98 % volframia ja maks. 1,5 % lantaania ja pieniä prosenttimääriä zirkoniumia ja yttriumia; niitä kutsutaan E3-volframiksi. E3-volframielektrodit tuottavat samanlaisen johtavuuden kuin toriumseosteiset elektrodit. Yleensä tämä tarkoittaa sitä, että E3-volframielektrodit ovat vaihtokelpoisia toriumseosteisten elektrodien kanssa tarvitsematta merkittävästi muuttaa hitsausprosessia. E3 tarjoaa ensiluokkaisen valokaaren sytytyksen, elektrodin käyttöiän ja kokonaiskustannus- tehokkuuden. Kun verrataan E3-volframielektrodeja 2 %:n toriumseosteiseen volframiin, E3 vaatii vähemmän uusintahiontaa ja takaa pidemmän kokonaisikänsä. Testit ovat osoittaneet, että sytytysviive E3-volframielektrodeilla todellakin paranee ajan myötä, kun taas 2 %:n toriumseosteinen volframi alkaa huonontua jo 25 sytytyksen jälkeen. Vastaavalla antoteholla E3-volframielektrodit toimivat viileämpinä kuin 2 %:n toriumseosteinen volframi, mikä pidentää kärjen kokonaisikänsä. E3-volframielektrodit toimivat hyvin vaihto- tai tasavirralla. Niitä voidaan käyttää positiivisella tai negatiivisella tasavirtaelektrodilla, jonka kärki on terävä, tai ne voidaan pallouttaa vaihtovirtalähteessä käyttöä varten.

Ceriumseosteinen (värikoodi: oranssi) 

Ceriumseosteiset volframielektrodit (AWS-luokitus EWCe-2) sisältävät vähintään 97,30 % volframia ja 1,80–2,20 % ceriumia ja niistä käytetään nimitystä 2 %:n ceriumseosteinen. Ceriumseosteiset volframit toimivat parhaiten tasavirtahitsauksessa heikkovirta-asetuksilla. Niillä on erinomaiset kaaren sytytysominaisuudet alhaisella virranvoimakkuudella, ja niistä on tullut suosittuja sellaisilla käyttöaloilla kuten kiertävien putkien hitsauksessa ja ohutlevyn työstössä. Niitä voidaan parhaiten käyttää hiiliteräksen, ruostumattoman teräksen, nikkelseosten ja titaanin hitsaamiseen ja joissakin tapauksissa ne voivat korvata 2 %:n toriumseosteiset elektrodit. Ceriumseosteinen volframi soveltuu parhaiten alemmille virranvoimakkuuksille ja se kestää kauemmin kuin toriumseosteinen volframi. Korkeammat virranvoimakkuussovellukset on parasta jättää lantaaniseosteiselle volframille.

Lantaaniseosteinen (värikoodi: kulta) 

Lantaaniseosteiset volframielektrodit (AWS-luokitus EWLa-1.5) sisältävät vähintään 97,80 % volframia ja 1,30–1,70 % lantaania, ja ne tunnetaan nimellä 1,5 %:n lantaaniseosteinen. Näillä elektrodeilla on erinomaiset valokaaren sytytysominaisuudet, alhainen sulatusnopeus, hyvä valokaaren vakaus ja erinomaiset uudelleensyttymisominaisuudet. Lantaaniseosteisillä volframeilla on samat johtavuusominaisuudet kuin 2 %:n toriumseosteisellä volframilla. Lantaaniseosteiset volframielektrodit ovat ihanteellisia, jos halutaan optimoida hitsauksen suorituskyky. Ne toimivat hyvin negatiivisella vaihtovirta- tai tasavirtaelektrodilla, jonka kärki on terävä, tai ne voidaan pallouttaa siniaaltoisessa vaihtovirtalähteessä käyttöä varten.

Lantaaniseosteinen volframi säilyttää kärjen terävänä, mikä on etuna hitsattaessa terästä ja ruostumatonta terästä kanttiaaltoisesta virtalähteestä tulevalla tasavirralla tai vaihtovirralla.

Zirkoniumseosteinen (värikoodi: valkoinen)



Zirkoniumseosteiset elektrodit (AWS-luokitus EWZr-1) sisältävät vähintään 99,10 % volframia ja 0,15–0,40 % zirkoniumia. Yleisimmin vaihtovirtahitsauksessa käytettävä zirkoniumseosteinen volframi tuottaa erittäin vakaan valokaaren ja kestää volframin räiskymistä. Se on ihanteellinen vaihtovirtahitsauksessa, koska se säilyttää palloutuneen kärjen ja kestää erittäin hyvin saastumista. Sen sähkönjohtokyky on yhtä suuri tai suurempi kuin toriumseosteisen volframin. Zirkoniumseosteista volframia ei suositella tasavirtahitsaukseen.

Volframielektrodien luokitus hitsausvirtojen perusteella

| Volframin halkaisija välillä | Tasavirta/ampeerit Poltin negatiivinen 2 % torioitu | Vaihtovirta/ampeerit Balansoimaton aalto 0,8 %:n zirkoniumseosteinen | Vaihtovirta/ampeerit Balansoitu aalto 0,8 %:n zirkoniumseosteinen |
|------------------------------|---|---|--|
| 1,0 mm | 15–80 | 15–80 | 20–60 |
| 1,6 mm | 70–150 | 70–150 | 60–120 |
| 2,4 mm | 150–250 | 140–235 | 100–180 |
| 3,2 mm | 250–400 | 225–325 | 160–250 |
| 4,0 mm | 400–500 | 300–400 | 200–320 |

6.6. Volframin valmistelu

Käytä hiomiseen ja leikkaamiseen aina **TIMANTTILAIKKOJA**. Vaikka volframi on erittäin kova metalli, timanttilaikan pinta on kovempi ja mahdollistaa siten tasaisen hionnan. Hionta ilman timanttilaikkoja, kuten alumiinioksidilaikoilla, voi johtaa rosoisiin reunoihin, virheellisyyksiin tai huonoihin, silmälle näkymättömiin pinnan pinnoitteisiin, mitkä osaltaan vaikuttavat hitsauksen yhteensopimattomuuteen ja hitsausvirheisiin.

Hio volframia aina pituussuuntaisesti hiomalaikalla. Volframielektrodit valmistetaan siten, että rakeen molekyylinen rakenne kulkee pituussuunnassa, joten hiominen poikittain tarkoittaa hiomista raetta vastaan. Jos elektrodit maadoitetaan poikittaissuunnassa, elektronien on hypättävä hiontajälkien yli ja valokaari voi syttyä ennen kärkeä ja alkaa vaeltaa. Kun hiotaan pituussuunnassa rakeen suuntaan, elektronit virtaavat tasaisesti ja helposti volframikärjen päähän. Valokaari syttyy suoraan ja pysyy kapeana, keskitettynä ja vakaana.



Elektrodin kärki/litteä

Volframielektrodin muoto on tärkeä prosessimuuttuja tarkkuuskaarihitsauksessa. Kärjen/litteän koon hyvällä valinnalla on useita etuja. Mitä litteämpi kärki, sitä todennäköisemmin tapahtuu valokaaren vaeltamista ja sitä vaikeammin kaari syttyy. Litteän koon nostaminen maksimitasolle, mikä yhä sallii valokaaren syttyä ja poistaa kaaren vaeltelun, parantaa kuitenkin hitsin tunkeumaa ja pidentää elektrodin käyttöikä. Jotkut hitsaajat hiovat elektrodit teräväkärkisiksi, mikä helpottaa valokaaren sytyttämistä. Vaarana on kuitenkin huonontunut hitsausteho sulaneen kärjen johdosta ja mahdollisuus, että kärki putoaa hitsisulaan.

Elektrodin railokulma/kartio – DC-hitsaus



Tasavirtahitsaukseen tarkoitettujen volframinelektrodien tulee hioa pituussuuntaisesti ja samankeskisesti timanttilaikoilla määrättyyn railokulmaan kärjen/litteän koon valmistelun yhteydessä. Eri kulmat tuottavat erilaisia kaaren muotoja ja tarjoavat erilaisia hitsin tunkeumakykyjä. Yleensä tylpemmät elektrodit, joilla on suurempi railokulma, tarjoavat seuraavia etuja:

- Ne kestävät kauemmin.
- Parempi hitsin tunkeuma.
- Kapeampi valokaaren muoto.
- Ne pystyvät käyttämään enemmän ampeereja syöpymättä.

Terävämmät elektrodit, joilla on pienempi railokulma:

- Ne tarjoavat vähemmän kaarihitsiä.
- Niillä on leveämpi valokaari.
- Niillä on yhdenmukaisempi valokaari.



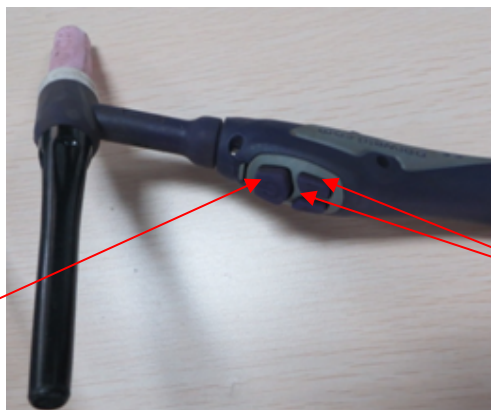
Railokulma määrittää hitsipalon muodon ja koon.

Yleensä kun railokulma kasvaa, tunkeuma kasvaa ja hitsipalon leveys pienenee.

| Volframin halkaisija | Kärjen halkaisija (mm) | Pysyvä railokulma (aste) | Virta-alue (ampeeri) | Virta-alue Pulssitetut ampeerit |
|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 1,0 mm | 0,250 | 20 | 05-30 | 05-60 |
| 1,6 mm | 0,500 | 25 | 08-50 | 05-100 |
| 1,6 mm | 0,800 | 30 | 10-70 | 10-140 |
| 2,4 mm | 0,800 | 35 | 12-90 | 12-180 |
| 2,4 mm | 1,100 | 45 | 15-150 | 15-250 |
| 3,2 mm | 1,100 | 60 | 20-200 | 20-300 |
| 3,2 mm | 1,500 | 90 | 25-250 | 25-350 |

6.7. TIG polttimen ohjausvaihtoehdot sekä virtasäädön liitinkytkennät

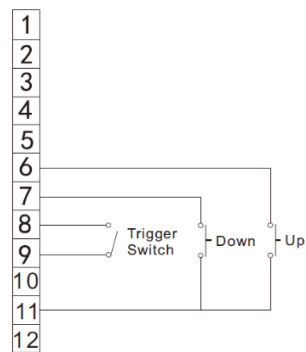
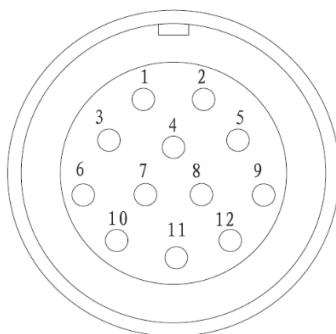
6.7.1. Virran ohjaus pistoolin ylös/alas -painikkeella



Pistoolin kytkin

Säädä virtapainiketta. Kun työntät sen ylös, virta lisääntyy ja alenee, kun työntät painikkeen alas.

Kaukosäätimen pistorasia



| Pistopuikko | Toiminto |
|-------------|-----------------------------|
| 1 | Ei kytketty |
| 2 | Ei kytketty |
| 3 | Ei kytketty |
| 4 | Ei kytketty |
| 5 | Ei kytketty |
| 6 | YLÖS-tulon painike |
| 7 | ALAS-tulon painike |
| 8 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 9 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 10 | Ei kytketty |
| 11 | YLÖS- ja ALAS-tulon painike |
| 12 | Ei kytketty |

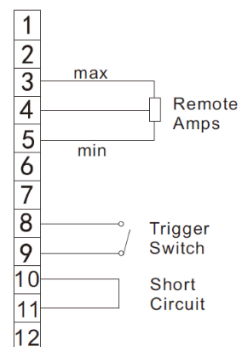
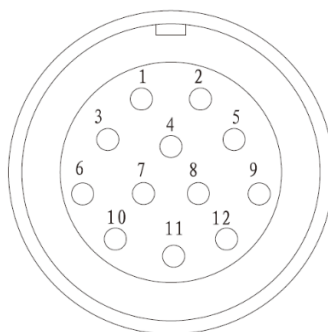
6.7.2. Virran ohjaus pistoolin rullapotentiometrillä



Pistoolin kytkin

Säädä virran rullapyörää.
Kun pyörität sitä ylöspäin,
virta lisääntyy ja alenee, kun
pyörität sitä alaspäin.

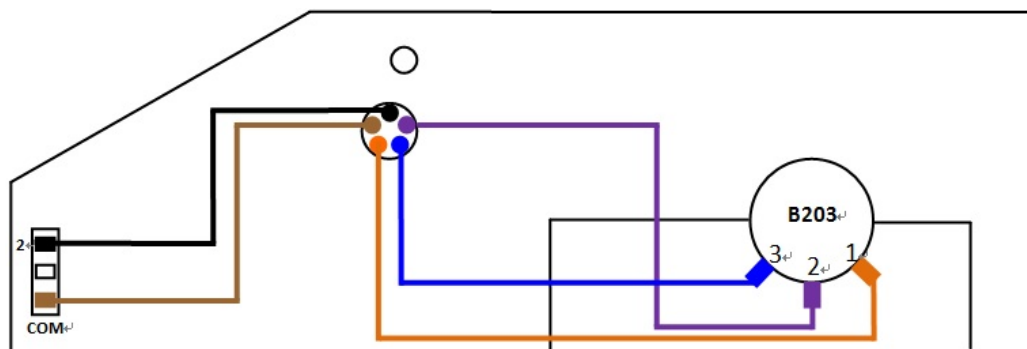
Kaukosäätimen pistorasia



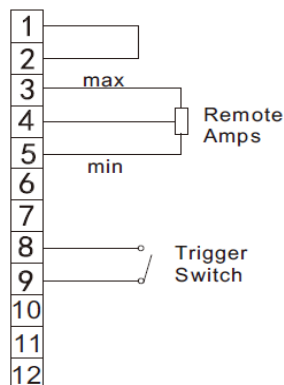
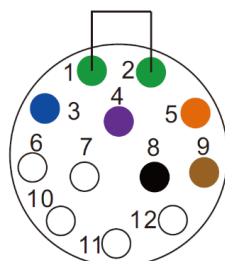
| Pistopuikko | Toiminto |
|-------------|---|
| 1 | Ei kytketty |
| 2 | Ei kytketty |
| 3 | 10k ohmin (maksimi) kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 4 | Potentiometrin liuku kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 5 | Nolla ohmin (minimi) kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 6 | Ei kytketty |
| 7 | Ei kytketty |
| 8 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 9 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 10 | Oikosuljetaan 11:llä |
| 11 | Oikosuljetaan 10:llä |
| 12 | Ei kytketty |

6.7.3. Virran ohjaus jalkapolkimen rullapotentiometrillä

- Kun kytket jalkapolkimen 12-johtimisen ilmapistokkeen, poljin kytkeytyy päälle. Hitsauskone tunnistaa jalkakytkimen, ja etupaneelin hitsausvirran nuppia ei voi käyttää. Vain 2T voidaan valita.
- Voit asettaa haluamasi maksimivirran polkimen vieressä olevalla maksimihitsausvirran säätönupilla.



Kaukosäätimen pistorasia



| Pistopuikko | Toiminto |
|-------------|---|
| 1 | Oikosuljetaan 2:llä |
| 2 | Oikosuljetaan 1:llä |
| 3 | 20k ohmin (maksimi) kytkentä 20k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 4 | Pyyhkimen varren kytkentä 20k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 5 | Nolla ohmin (minimi) kytkentä 20k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 6 | Ei kytketty |
| 7 | Ei kytketty |
| 8 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 9 | Liipaisinkytkimen tulo |
| 10 | Ei kytketty |
| 11 | Ei kytketty |
| 12 | Ei kytketty |

6.8. DC-TIG-hitsauksen vianetsintä

Seuraava taulukko käsittelee joitain DC TIG -hitsauksen yleisiä ongelmia. Kaikissa laitteiden toimintahäiriöissä on ehdottomasti noudatettava valmistajan suosituksia.

| NRO | Ongelma | Mahdollinen syy | Korjaustoimenpide |
|-----|-------------------------------------|--|---|
| 1 | Volframi palaa nopeasti pois | Väärä kaasu tai ei kaasua | Käytä puhdasta argonia. Tarkista, että kaasupullossa on kaasua, että se on liitetty, kytketty päälle ja että polttimen venttiili on auki. |
| | | Riittämätön kaasuvirtaus | Tarkista, että kaasu on liitetty ja että letkujen, kaasuventtiilin tai polttimen toiminta ei ole estetty. |
| | | Takakannta ei ole asennettu kunnolla | Varmista, että polttimen takakansi on asennettu niin, että O-rengas on polttimen rungon sisällä. |
| | | Poltin liitetty tasavirtaan + | Liitä poltin lähtöliittimeen DC-. |
| | | Käytetään vääränlaista volframia | Tarkasta ja vaihda volframityyppi tarvittaessa. |
| | | Volframi hapettunut hitsauksen päätyttyä | Anna suojavaasun virrata 10–15 sekuntia valokaaren sammutuksen jälkeen; 1 sekunti kutakin hitsausvirran 10 ampeeria kohti. |
| 2 | Saastunut volframi | Volframi koskettaa hitsisulaan | Pidä volframi erossa hitsisulasta. Nosta poltinta niin, että volframi on 2–5 mm työkappaleen yläpuolella. |
| | | Hitsauslanka koskettaa volframia | Estä hitsauslankaa koskettamasta volframia hitsauksen aikana, syötä hitsauslankaa hitsisulan etureunaan volframin edessä. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 3 | Huokoisuus - huono hitsin ulkonäkö ja väri | Väärä kaasu / huono kaasuvirtaus / kaasuvuoto | Käytä puhdasta argonia. Kaasu on liitetty. Tarkasta, että letkujen, kaasuventtiilin tai polttimen toiminta ei ole estetty. Aseta kaasun virtaus arvoon 6–12 l/min. Tarkasta, että letkuissa ja venttiileissä ei ole reikiä, vuotoa jne. |
| | | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta kosteus ja aineet, kuten maali, rasva, öljy ja lika. |
| | | Saastunut hitsauslanka | Poista rasva, öljy tai kosteus lisämetallista. |
| | | Väärä hitsauslanka | Tarkasta hitsauslanka ja vaihda tarvittaessa. |
| 4 | Kellertävää jäätä/savua alumiinioksidilla täytetyssä suuttimessa ja haalistunut volframi | Väärä kaasu | Käytä puhdasta argonkaasua. |
| | | Riittämätön kaasuvirtaus | Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min. |
| | | Alumiinioksidilla täytetty kaasusuutin on liian pieni | Muuta alumiinioksidilla täytetyn kaasusuuttimen kokoa suuremmaksi. |
| 5 | Epävakaa valokaari DC-hitsauksen aikana | Poltin liitetty tasavirtaan + | Liitä poltin lähtöliittimeen DC-. |
| | | Saastunut perusaine | Poista perusaineesta aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse. |
| | | Volframi on saastunut | Poista 10 mm saastunutta volframia ja hio volframi uudelleen. |
| | | Valokaari liian pitkä | Laske poltinta niin, että volframi on 2–5 mm työkappaleen yläpuolella. |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 6 | Valokaari vaeltaa DC-hitsauksen aikana | Huono kaasunvirtaus | Tarkasta ja aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min. |
| | | Väärä valokaaren pituus | Laske poltinta niin, että volframi on 2–5 mm työkappaleen yläpuolella. |
| | | Vääränlainen volframi tai huonossa kunnossa | Tarkasta, että käytetään oikeantyyppistä volframia. Poista 10 mm volframin hitsauksen päästä ja hio volframia uudelleen. |
| | | Huonosti valmisteltu volframi | Hiontajälkien tulisi kulkea pituussuunnassa volframin kanssa, ei ympyränmuotoisesti. Käytä oikeaa hiontamenetelmää ja laikkaa. |
| | | Saastunut perusaine tai hitsauslanka | Poista perusaineesta saastuttavat aineet, kuten maali, rasva, öljy, lika ja valssaushilse. Poista rasva, öljy tai kosteus lisäaineesta. |
| 7 | Valokaari vaikea sytyttää tai ei käynnistä DC-hitsausta | Väärä koneen asetus | Tarkista, että koneen asetus on oikein. |
| | | Ei kaasua, väärä kaasunvirtaus | Tarkasta, että kaasu on liitetty ja kaasu-pullon venttiili on auki ja että letkujen, kaasuventtiilin tai polttimen toiminta ei ole estetty. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min. |
| | | Väärä volframin koko tai tyyppi | Tarkasta ja vaihda koko tai volframi tarvittaessa. |
| | | Löysä liitântä | Tarkista kaikki liittimet ja kiristä. |
| | | Maadoituspinne ei liitetty työkappaleeseen | Liitä maadoituspinne työkappaleeseen aina kun mahdollista. |

7. Käyttöympäristö

7.1. Koneen käyttöympäristö

- Merenpinnan tasolta 1000 metrin korkeuteen.
- Käyttölämpötila-alue: $-10\text{ °C} \sim +40\text{ °C}$.
- Suhteellinen ilmankosteus alle 90 % (20 C).
- Koneen käyttöpaikka mieluusti lattiatason yläpuolelle helpon käytettävyyden ja jäähdytysilman puhtauden vuoksi. Koneen asennus alle 15° kulmaan vaakatasosta.
- Suojaa kone sateelta ja paahtavalta auringonpaisteelta.
- Suojaa laitteisto pölyltä, hapoilta, korrosoivilta kaasuilta.
- Huolehdi, että kone saa riittävästi puhdasta jäähdytysilmaa käytön aikana. Seinän ja koneen välissä tulee olla vähintään 30 cm etäisyys.

7.2. Käyttöä koskevat huomautukset

Huomioitavaa

- Lue tämä ohje huolellisesti ennen koneen käyttöä.
- Huolehdi että pistorasia, johon kone kytketään, on maadoitettu. Huolehdi hitsausvirtapiirin maadoituksen toimivuudesta.
- Huolehdi, että kone liitetään 3-vaiheeseen pistorasiaan, jossa vaiheen pääjännite on $400\text{ V} \pm 10\%$, 50/60 Hz.
- Tarkista, että johdonsuojasulake on vähintään 25 A:n hidas tulppavaroke tai K-käyrän mukainen vipusulake. Jos mahdollista, käytä 35 A:n varoketta.
- Pyydä ylimääräisiä henkilöitä poistumaan hitsauspaikalta. Varoita heitä hitsaukseen liittyvistä vaaroista (kirkas valokaari) ja riskeistä (jänniteturvallisuus). Huomioi erityisesti lapset.
- Huolehdi koneen ja työtilan ilmanvaihdesta.
- Sammuta kone ja irrota se sähköverkosta, kun kone ei ole käytössä.
- Kytke kone irti sähköverkosta ukonilmalla
- Ongelmatapauksissa ota yhteys jälleenmyyjäsi tai valtuutettuun Wameta-huoltoliikkeeseen.

7.3. Aggregaattikäyttö

Wameta MULTI-MIG 400S Dual Pulse SYN hitsauskoneita ei suositella käytettäväksi aggregaattivirtalähteellä, koska suurella teholla hitsattaessa aggregaatti voi kuormittua alijännitetilaa tai hitsauksen päättyessä aggregaatti voi rynnätä ylijännitetilaa, jolloin hitsauskone vaurioituu.

Voi kuitenkin tulla vastaan tilanteita, joissa aggregaatin käyttö on ainoa mahdollisuus. Näissä tapauksissa aggregaatin käyttö tehdään hitsarin omalla vastuulla ja laitteen takuu raukeaa, mikäli hitsauskone särkyy aggregaatin käytön yhteydessä. Tärkein tekijä aggregaattia valittaessa on riittävä teholuokka (yli 30 kVA) ja että laite on varustettu elektronisella jännitteensäädöllä AVR.

Weldi Oy Wameta hitsauskoneiden maahantuoja ei vastaa kolmannen osapuolen valmistamista aggregaateista ja niiden yhteensopivuudesta MULTI-MIG 400S Dual Pulse SYN hitsauskoneen kanssa. Vastuu riittävän tehokkaan ja laadukkaan aggregaatin käytöstä jää hitsarille tai laitteen omistajalle.

8. Huolto ja vianetsintä

8.1. Huolto

Käyttöhäiriöiden välttämiseksi pidä kone puhtaana ja kuivana. Huolehdi, että verkkoliitäntäkaapeli ja hitsauskaapelit ovat ehjiä. Koneen sisäiset huollot ja korjaukset saa suorittaa vain asiaan pätevätynt henkilö. Takuuhuoltoja saa suorittaa vain valtuutettu Wameta-huoltoliike.

- **Hitsauskoneet on testattu ja kalibroitu tarkasti ennen tehtaalta toimittamista.** Henkilöt, joita yrityksemme ei ole valtuuttanut, eivät saa tehdä mitään muutoksia laitteeseen!
- Huolto on suoritettava huolellisesti. Jos jokin johto alkaa joustaa tai katkeaa tai se on sijoitettu väärin, saattaa olla mahdollinen vaara käyttäjälle!
- Vain valtuuttamamme asiaa osaava huoltohenkilöstö saa huoltaa konetta.
- Jos ongelmia ilmenee eikä paikalla ole valtuutettua ammattitaitoista huoltohenkilöä, ota yhteyttä paikalliseen edustajaan tai jälleenmyyjään.

- **Hitsauskoneet on testattu ja kalibroitu tarkasti ennen tehtaalta toimittamista.** Henkilöt, joita yrityksemme ei ole valtuuttanut, eivät saa tehdä mitään muutoksia laitteeseen!
- Huolto on suoritettava huolellisesti. Jos jokin johto alkaa joustaa tai se on sijoitettu väärin, se saattaa olla mahdollinen vaara käyttäjälle!
- Vain valtuuttamamme osaava huoltohenkilöstö saa huoltaa konetta.
- **Katkaise pääsyöttövirta ennen hitsauskoneelle tehtäviä korjaustöitä!**
- Jos ongelmia ilmenee eikä paikalla ole valtuutettua ammattitaitoista huoltohenkilöä, ota yhteyttä paikalliseen edustajaan tai jälleenmyyjään.

8.2. Vikakoodiluettelo

Jos hitsauskoneessa on joitakin yksinkertaisia ongelmia, voit etsiä neuvoja seuraavasta taulukosta:

Wameta MULTI-MIG 400S Dual Pulse SYN koneen vikatilanteista saadaan näyttöön virhekoodi. Seuraavassa on esitetty virhekuvaus ja virhekoodin numero sekä merkkilampun tila.

| Vikatyyppe | Koodi | Kuvaus | Merkkilampun tila |
|----------------------|-------|--|---|
| Lämpörele | E01 | Ylikuumeneminen (1. lämpörele) | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E02 | Ylikuumeneminen (2. lämpörele) | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E03 | Ylikuumeneminen (3. lämpörele) | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E04 | Ylikuumeneminen (4. lämpörele) | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E09 | Ylikuumeneminen (ohjelma oletusarvossa) | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| Hitsauskone | E10 | Vaihehäviö | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E11 | Ei vettä | Keltainen merkkilamppu (veden puute) palaa jatkuvasti |
| | E12 | Ei kaasua | Punainen merkkilamppu palaa jatkuvasti |
| | E13 | Alijännite | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E14 | Ylijännite | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E15 | Ylivirta | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E16 | Langansyöttölaite ylikuormittunut | |
| Kytkin | E20 | Painikevika käyttöpaneelissa konetta päälle kytkettäessä | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E21 | Muita vikoja käyttöpaneelissa konetta päälle kytkettäessä | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E22 | Poltinvika konetta päälle kytkettäessä | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| | E23 | Poltinvika normaalin työprosessin aikana | Keltainen merkkilamppu (lämpösuoja) palaa jatkuvasti |
| Lisävarusteet | E30 | Leikkuupolttimen irtikytkeminen | Punainen merkkilamppu vilkkuu |
| | E31 | Vedenjäähdyttimen irtikytkeminen | Keltainen merkkilamppu (veden puute) palaa jatkuvasti |
| Yhteys | E40 | Yhteysongelma langansyöttölaitteen ja virtalähteen välillä | |
| | E41 | Yhteysvirhe | |

9. Takuuehdot

Weldi Oy antaa maahantuomilleen ja edustamilleen tuotteille takuun, joka käsittää vahingot, jotka aiheutuvat raaka-aine tai valmistusvirheestä itse tuotteelle. Takuu ei korvaa välillisiä vahinkoja.

Wameta MULTI-MIG 400S Dual Pulse SYN hitsauskoneen takuu on 1 vuosi.

Takuun puitteissa annetaan vioittuneen osan tilalle uusi tai milloin se käy päinsä, vioittunut osa korjataan veloituksetta. Takuu-aika on ilmoitettu takuutodistuksen etusivulla. Takakuu-aika edellyttää, että konetta käytetään yksivuorotyössä. Takuu ei korvaa vahinkoja, jotka aiheutuvat sopimattomasta tai varomattomasta käytöstä, ylikuormituksesta, huolimattomasta hoidosta tai luonnollisesta kulumisesta. Takuukorjauksesta mahdollisesti aiheutuvat ylityö-, matka- ja rahtikulut eivät kuulu takuun puitteissa korvattaviin.

Takuukorjaukset on suoritettava Weldi Oy:n toimesta. Takuukorjausta pyydetessä on esitettävä koneen takuutodistus.

LAITTEEN KIERRÄTTÄMINEN

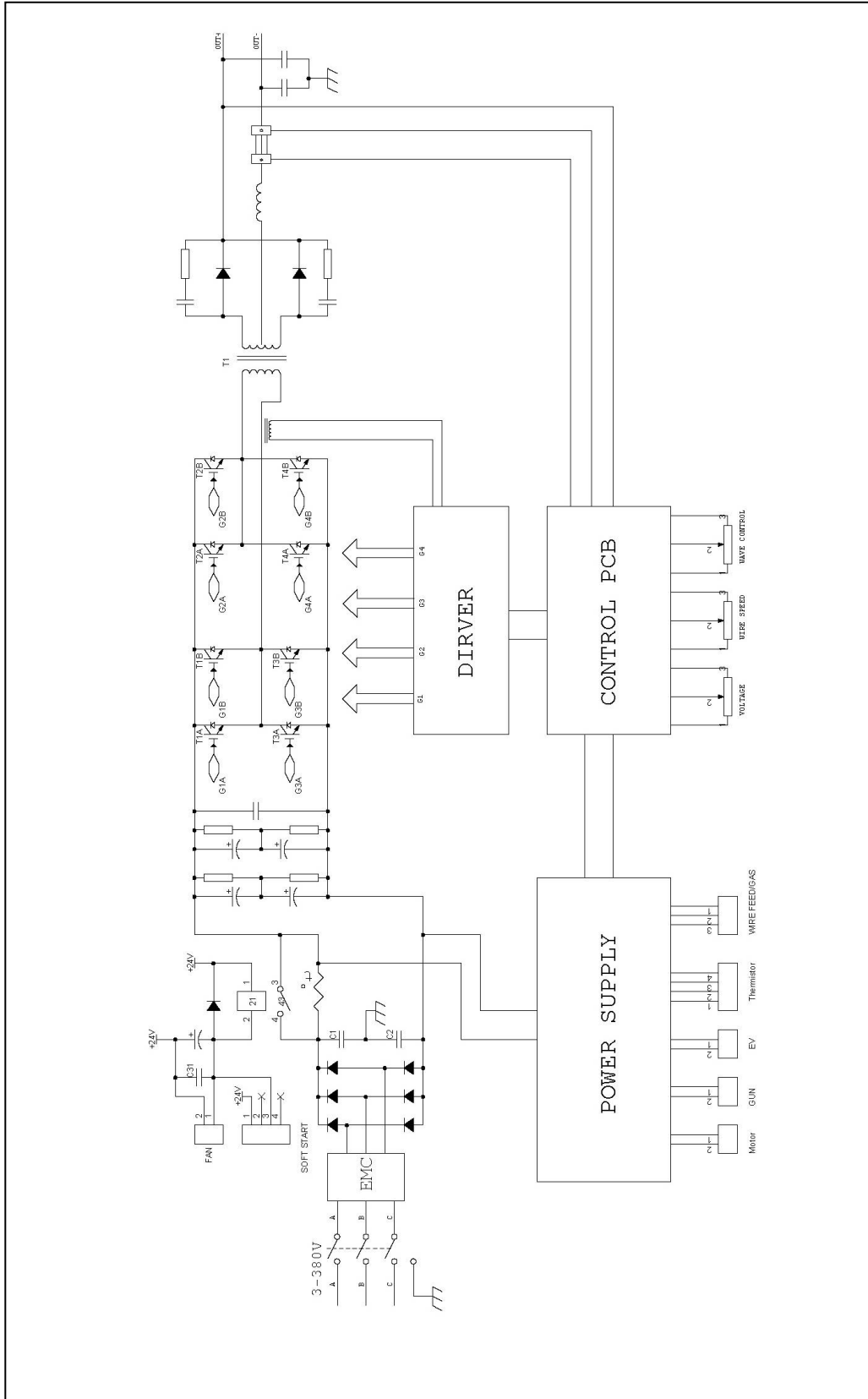
Toimita käytöstä poistettu sähkölaite kierrätykseen. EU-direktiivi 2012/19/EY ja kansallinen lainsäädäntö määräävät, että vanhentuneet ja käytöstä poistettu sähkö- ja /tai elektroniikka-laitteet tulee toimittaa keräyspisteeseen.



Valmistettu normin EN 60974-1 ja EN 50199 mukaisesti. Tuote on CE-merkitty ja koneen ympäristöluokitus on IP23.

www.weldi.fi

10. Sähkökaavio



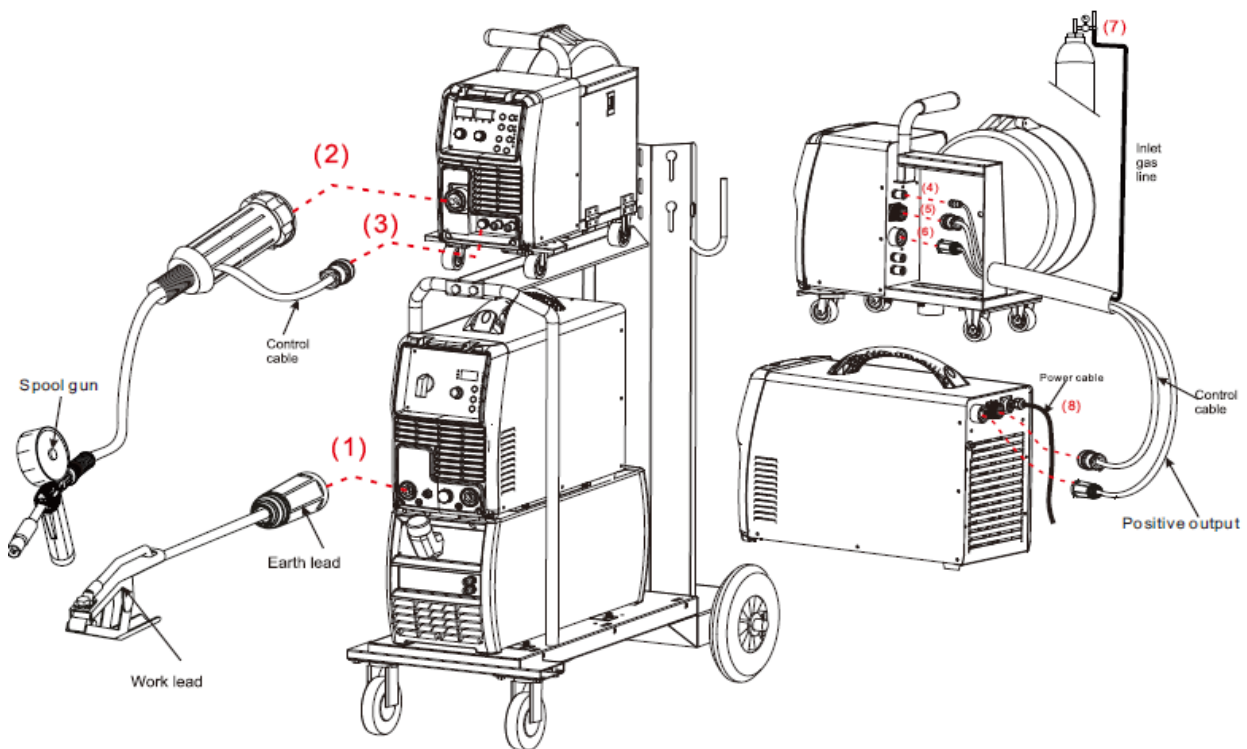
LIITE: MIG-polttimet ja ohjainputket sekä TIG-polttimet

Kelapistooli

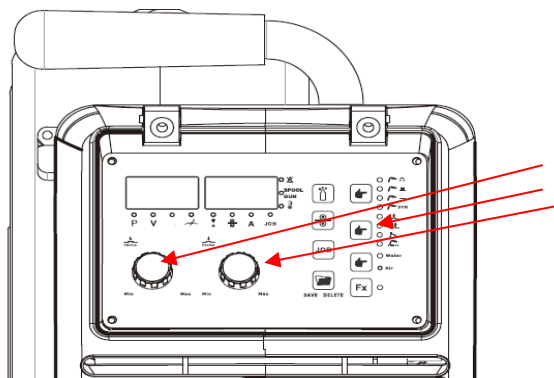
K.1. Kelapistoolin asennus

- (1) Kytke maadoituskaapelin pistoke koneen etupuolella olevaan negatiiviseen virtaliittimeen ja kiristä myötäpäivään.
- (2) Kytke kelapistoolin virransyöttökaapeli etupaneelissa sijaitsevaan MIG-polttimen liitännäpistorasiaan ja kiristä lukitusrengasta myötäpäivään.

TÄRKEÄÄ: Kun kytket poltinta, varmista, että liitäntä on tiukka. Löysä liitäntä voi aiheuttaa liittimen kipinäointiä ja vaurioittaa konetta ja pistoolin liitintä.

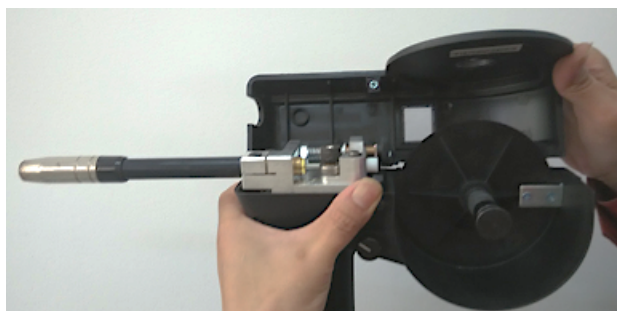


- (3) Kytke kelapistoolin ohjaukskaapeli etupaneelissa olevaan moninapaiseen liitännäpistorasiaan.
- (4) Liitä kaasunsäädin kaasupulloon ja kaasuletku kaasun virtaussäätimeen.
- (5) Liitä kaasuletku lankalaatikon takapaneelissa olevaan kaasuliittimeen.
- (6) Kytke hitsauskoneen virtakaapeli 3-vaiheeseen sähköverkkoon ja tarkista suojamaadoituksen luotettavuus sekä sulakesuojauksen virtakesto.



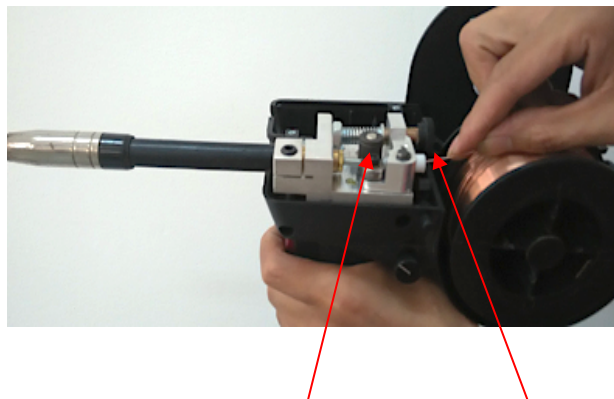
(9) Valitse kelapistooli toimintonäppäimillä ja säätönupeilla.

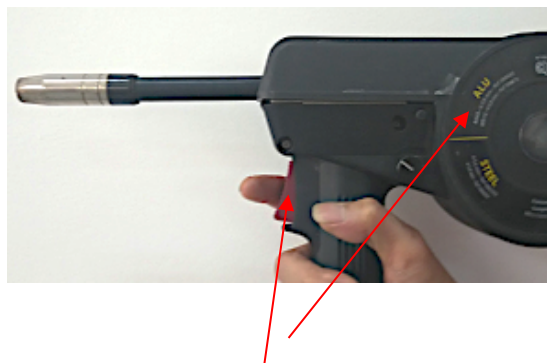
(10) Ota kelapistooli ja poista kelan suojus.



(11) Aseta lankakela kelapidikkeeseen – Leikkaa lankaa kelalta ja pidä langasta kiinni, jotta se ei purkaudu kelalta nopeasti.

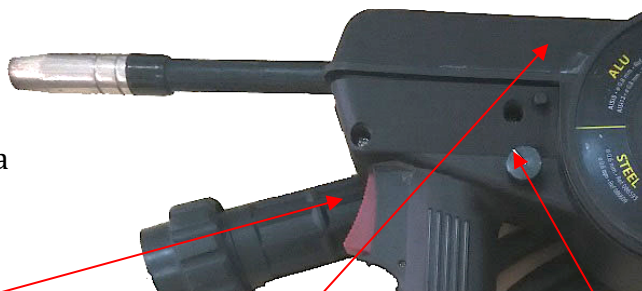
(12) Syötä lanka varovaisesti käyttö-
rullan yli ulostulon ohjausputkeen.
Käännä langansyötön kiristysvarsi
takaisin.





(13) Vedä liipaisinta langan syöttämiseksi kaulan ohjausputken läpi, kunnes se tulee ulos kosketinkärjen pidikkeestä.

(14) Sulje langan syöttökotelon kansi ja aloita hitsaaminen.



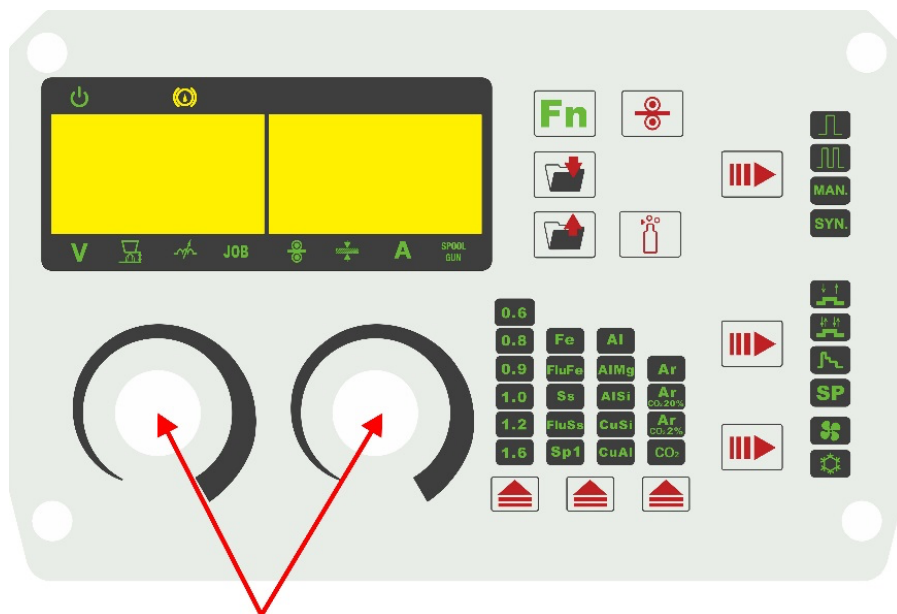
Pistoolin kytkin

Kelakannen kytkin

Virran säätöpainike

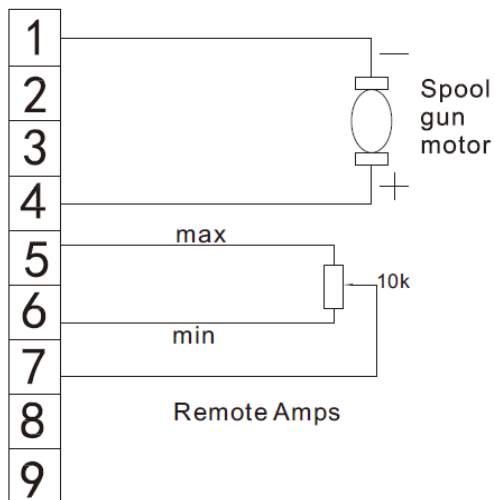
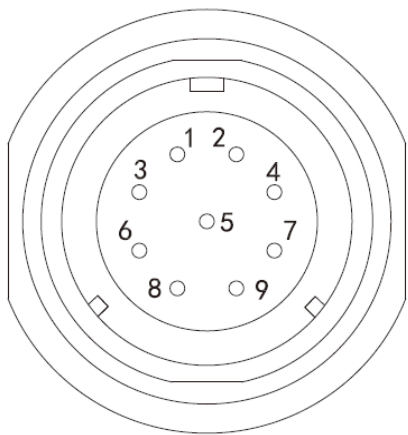
(15) Avaa kaasupullon venttiili varovaisesti ja aseta vaadittu kaasun virtausnopeus.

(16) Käynnistä hitsauskone ja aseta hitsausparametrit nappien avulla.



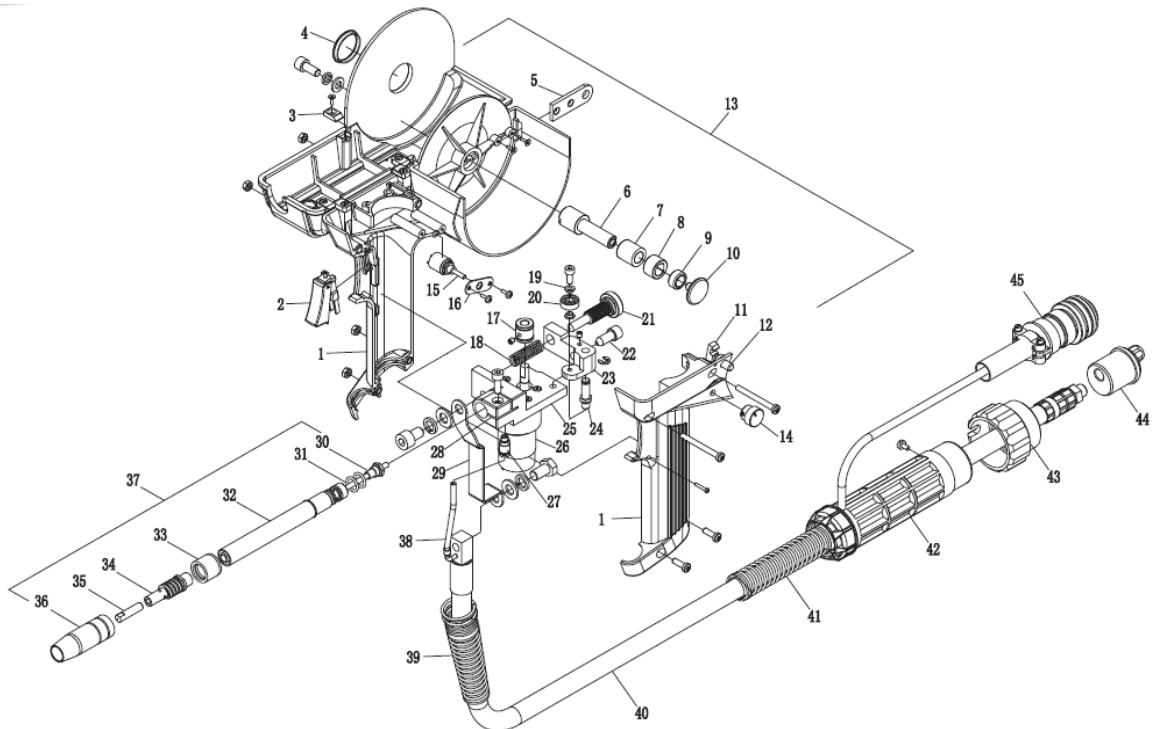
K.2. Kelapistoolin liitinjärjestys

Kaukosäätimen pistorasia



| Pistopuikko | Toiminto |
|-------------|--|
| 1 | Kelapistoolin moottori |
| 2 | Ei kytketty |
| 3 | Ei kytketty |
| 4 | Kelapistoolin moottori |
| 5 | 10 k ohmin (maksimi) kytkentä 10 k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 6 | Nolla ohmin (minimi) kytkentä 10 k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 7 | Pyyhkimen varren kytkentä 10 k ohmin kaukosäätimen potentiometriin |
| 8 | Ei kytketty |
| 9 | Ei kytketty |

K.3. Kelapistooli osaluettelo



Components

| No. | Part Number | Description |
|-----|-------------|---------------------------|
| 1 | LWH2101 | Gun Handle |
| 2 | EJ0003 | Trigger Switch |
| 3 | LWH2111 | Block |
| 4 | LWH2112 | Cover |
| 5 | LWH2116 | Hanger Hook |
| 6 | LWT2015 | Spool Shaft |
| 7 | LMT2014 | Bushing Resistance Rubber |
| 8 | LWT2013 | Location Bushing |
| 9 | LMT2012 | Adjusting Nut |
| 10 | LWT2011 | Locking Screw |
| 11 | LWH2113 | Hook |
| 12 | LWH2114 | Press Button |
| 13 | LWH2100 | Handle Assembly(1-12) |
| 14 | LWH2115 | WFS Control Knob |
| 15 | Q8110* | Potentiometer 10KΩ |
| | Q8105 | Potentiometer 5KΩ |
| | Q8101 | Potentiometer 1KΩ |
| 16 | LWI2011 | Potentiometer Housing |
| 17 | LWZ2011* | Drive Roll 0.8/0.9 |
| | LWZ2020 | Drive Roll 1.0/1.2 |
| 18 | LWZ2018 | Press Arm Spring |
| 19 | LWZ2016 | Bushing |
| 20 | LWZ2017 | Bearing |
| 21 | LWZ2015 | Press Arm Bolt |
| 22 | LWZ2014 | Inlet Guide |
| 23 | LWZ2013 | Press Arm |

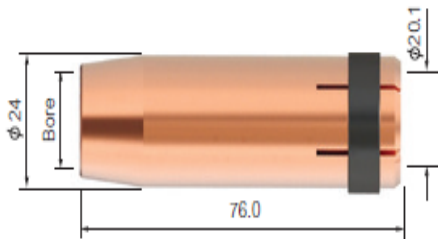
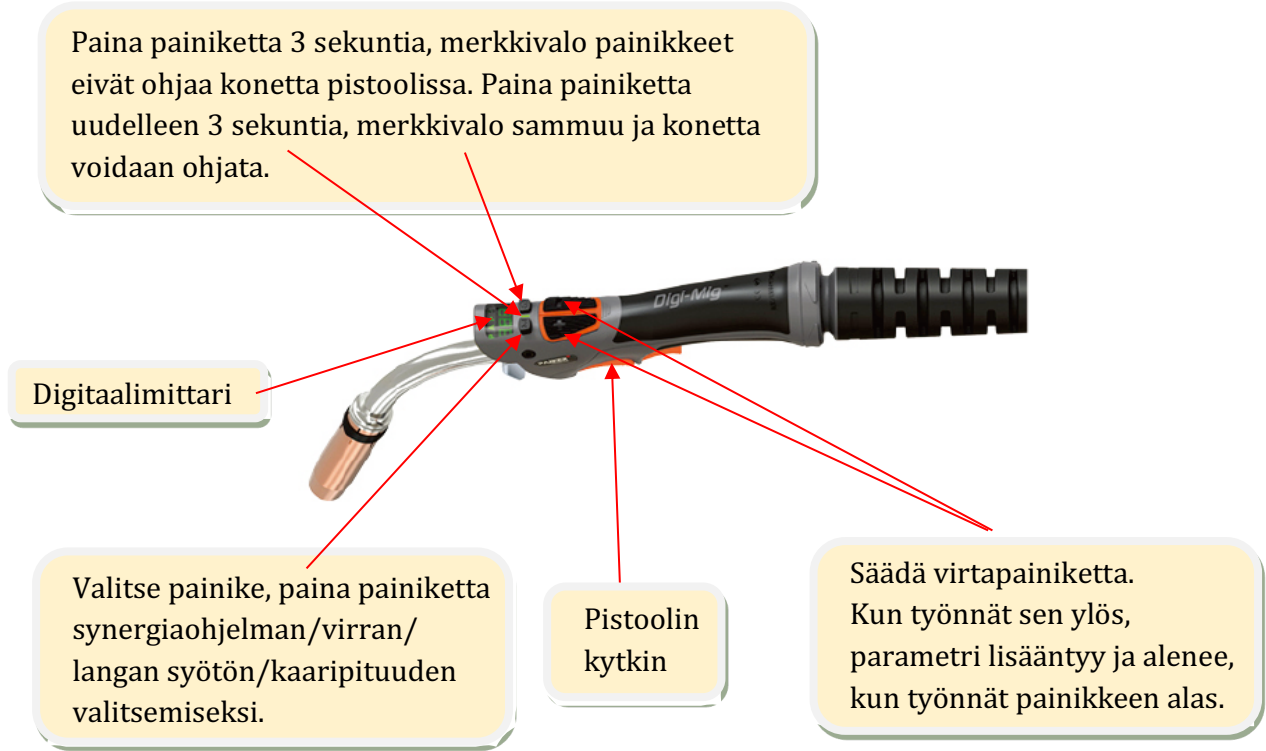
Components

| No. | Part Number | Description |
|-----|-------------|-------------------------------|
| 24 | LWZ2012 | Press Arm Shaft |
| 25 | LWZ2019 | Bracket |
| 26 | LZ2830* | Motor and Gear Box (30:1) |
| | LZ2820 | Motor and Gear Box (20:1) |
| 27 | Q9104 | Gas Connector |
| 28 | LWZ2000 | Wire Feeder Assembly(17-27) |
| 29 | LWK2001 | Conducting Bar |
| 30 | LWR11170 | Liner Assembly |
| 31 | Q507618 | O-Ring 7.65×1.78 |
| 32 | LWF1111 | Straight |
| 33 | EF1011 | Insulator |
| 34 | LWD1101 | Diffuser C/W Spring |
| 35 | EB1108* | Contact Tip 0.8mm M6×25 Ecu |
| | EB1109 | Contact Tip 0.9mm M6×25 Ecu |
| | EB1110 | Contact Tip 1.0mm M6×25 Ecu |
| 36 | EA1212 | Nozzle 12mm |
| 37 | LWF11180 | Gun Neck 180° |
| 38 | LWW2101 | Internal Gas Hose |
| 39 | LWS2101 | Front Spring Cable Support |
| 40 | LWL2140 | Cable Assembly 4m |
| 41 | ES2201 | Back Spring Cable Support |
| 42 | EH2201 | Gun Plug Housing |
| 43 | EP2001 | Gun Plug Nut |
| 44 | LWU2001* | Euro Gun Plug Without Control |
| | LTU2002 | Euro Gun Plug |
| 45 | MV0010 | 10 Pin Connector |

* Denotes Standard Build

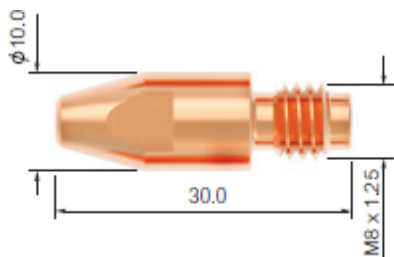
MIG-polttimet

M.1. MIG-poltin (DMB 501W) ja kulutusosat



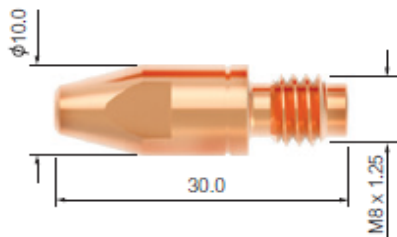
DMB501W Suuttimet

| Part No. | Description | Bore | Wall | Material |
|----------|--------------------|------|--------|----------|
| PB5027 | Cylindrical Nozzle | 19.0 | 2.50MM | Cu |
| * PB5028 | Conical Nozzle | 16.0 | 2.50MM | Cu |
| PB5028HD | Conical Nozzle | 16.0 | 3.20MM | Cu |
| PB5029 | Tapered Nozzle | 14.0 | 2.50MM | Cu |

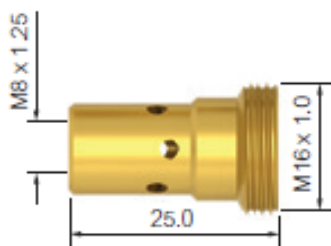


DMB501W Kosketinkärki

| Part No. | Description | Material | Wire Size | |
|------------|-------------|----------|-----------|-------|
| | | | MM | INCH |
| PB4014-08 | Contact Tip | Cu | 0.8 | 0.030 |
| PB4014-09 | Contact Tip | Cu | 0.9 | 0.035 |
| PB4014-10 | Contact Tip | Cu | 1.0 | 0.040 |
| *PB4014-12 | Contact Tip | Cu | 1.2 | 0.045 |
| PB4014-14 | Contact Tip | Cu | 1.4 | 0.055 |
| PB4014-16 | Contact Tip | Cu | 1.6 | 0.063 |
| PB4014-20 | Contact Tip | Cu | 2.0 | 0.080 |
| PB4014-24 | Contact Tip | Cu | 2.4 | 0.095 |
| PB4014-10A | Contact Tip | Cu | 1.0 | 0.040 |
| PB4014-12A | Contact Tip | Cu | 1.2 | 0.045 |
| PB4014-16A | Contact Tip | Cu | 1.6 | 0.063 |

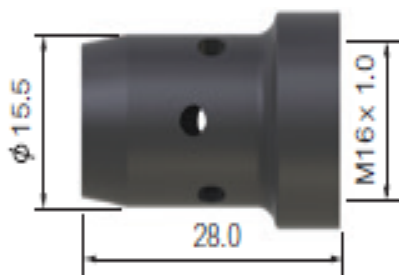
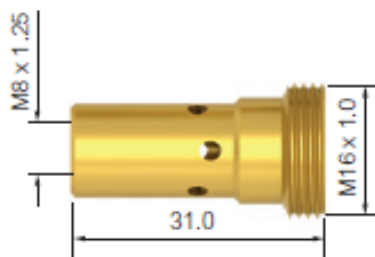


| | | | | |
|------------|-------------|--------|-----|-------|
| PB4015-08 | Contact Tip | CuCrZr | 0.8 | 0.030 |
| PB4015-09 | Contact Tip | CuCrZr | 0.9 | 0.035 |
| PB4015-10 | Contact Tip | CuCrZr | 1.0 | 0.040 |
| PB4015-12 | Contact Tip | CuCrZr | 1.2 | 0.045 |
| PB4015-13 | Contact Tip | CuCrZr | 1.3 | 0.052 |
| PB4015-14 | Contact Tip | CuCrZr | 1.4 | 0.055 |
| PB4015-16 | Contact Tip | CuCrZr | 1.6 | 0.063 |
| PB4015-20 | Contact Tip | CuCrZr | 2.0 | 0.080 |
| PB4015-24 | Contact Tip | CuCrZr | 2.4 | 0.095 |
| PB4015-10A | Contact Tip | CuCrZr | 1.0 | 0.040 |
| PB4015-12A | Contact Tip | CuCrZr | 1.2 | 0.045 |
| PB4015-16A | Contact Tip | CuCrZr | 1.6 | 0.063 |



DMB501W Kärkien sovittimet

| Part No. | Description | Material |
|----------|-------------|----------|
| * PB5001 | Tip Adaptor | Brass |
| PB5001C | Tip Adaptor | Copper |
| PB5001L | Tip Adaptor | Brass |



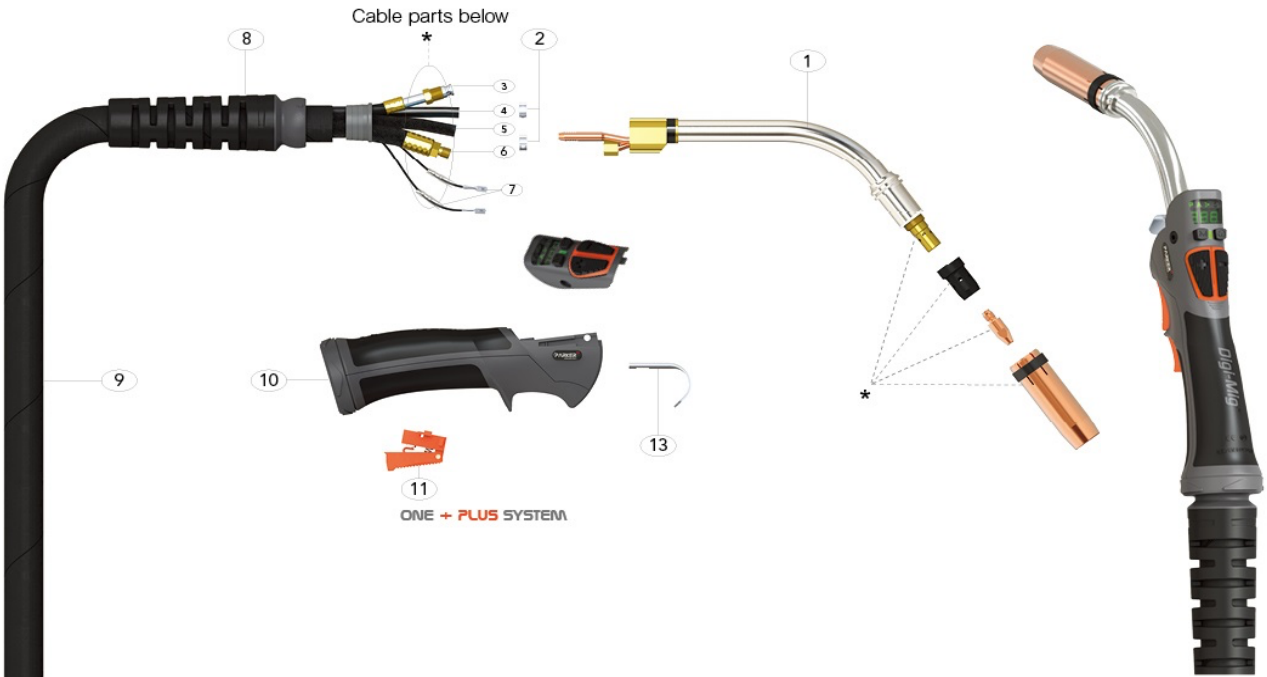
DMB501W Hajottimet

| Part No. | Description | Colour | Material |
|-----------|------------------|--------|----------|
| * PB5005B | Diffuser | Black | DMC3 |
| PB5005C | Diffuser | White | Ceramic |
| PB5005W | Diffuser | White | DMC3 |
| PB5005H | High Performance | Black | HPP |

M.2. MIG-vesipoltin (DMB 501W)

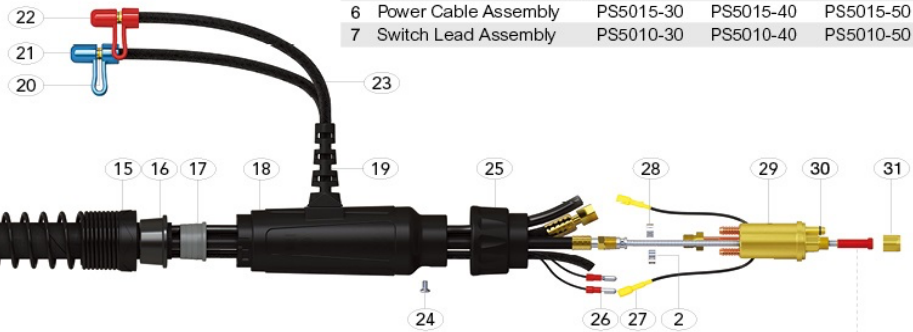
Suregrip™ Digi-Mig™ Mig/Mag Torch Range

DMB 501W Water-Cooled Mig Welding Torch
 Rating: 500A CO₂, 450A mixed gas, EN60974-7 @ 100% duty cycle. 1.0 to 1.6mm wires

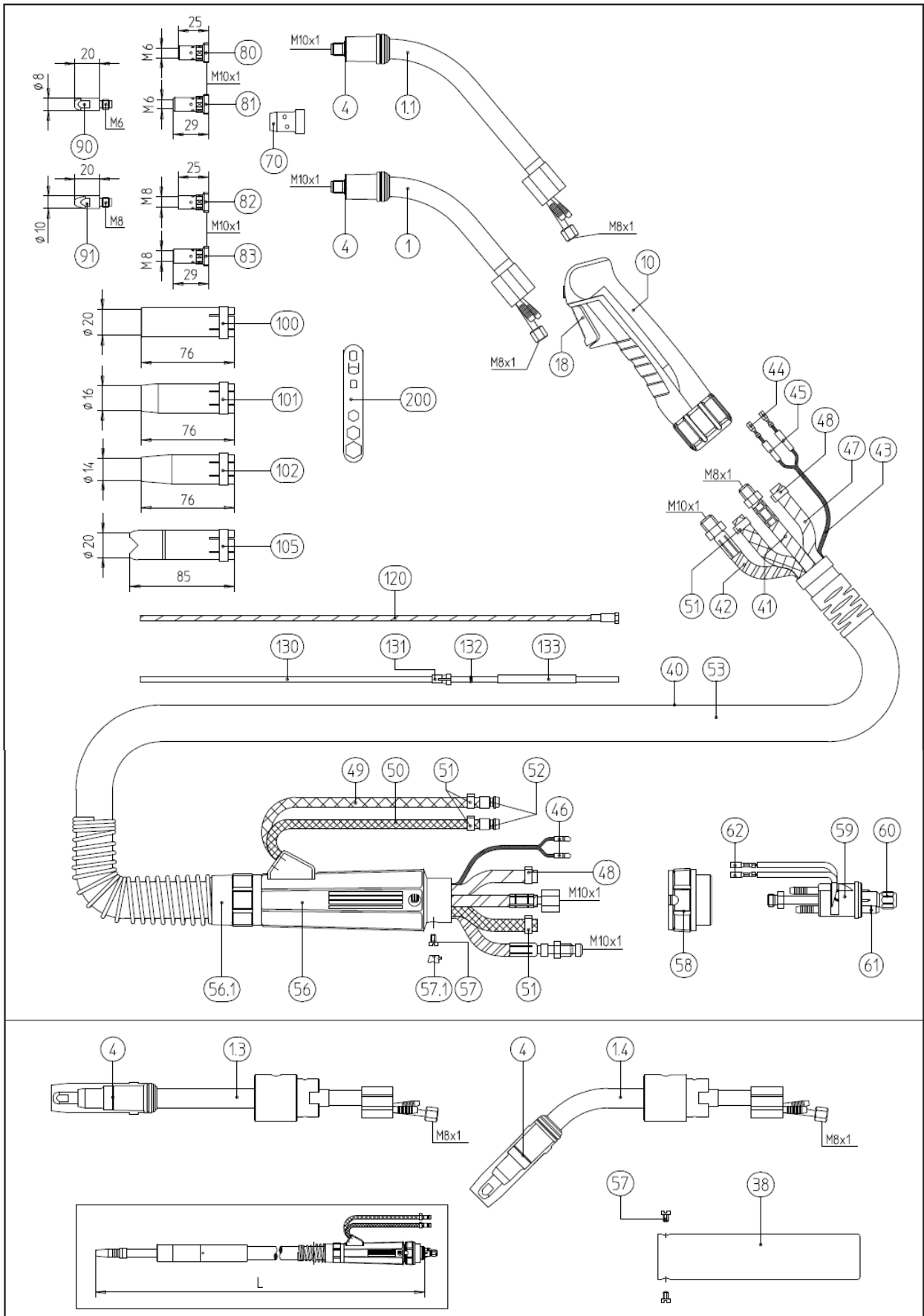


| Spare parts | | | | | |
|-------------|-------------|---------------------------|-------------|-----------|----------------------------------|
| Part Number | Description | Part Number | Description | | |
| 1 | PG5002 | Swan Neck Assembly | 21 | PBD-80310 | Blue Cap Stopper |
| 2 | PB5041 | Hose Clamp 8.7MM | 22 | PBD-80320 | Red Cap Stopper |
| 3 | PG3208 | Handle Cable Support | 23 | PS5017 | Water Outlet Hose O/braid Rubber |
| 4 | PS5006-30 | Cable Assembly X 3mt | 24 | PB1526 | Gun Plug Screw |
| 5 | PS5006-40 | Cable Assembly X 4mt | 25 | PB1519/S | Gun Plug Nut |
| 6 | PS5006-50 | Cable Assembly X 5mt | 26 | PB1522 | Cable Terminal Male |
| 7 | PDM2514/KJ | Digi-Mig™ Handle Kit | 27 | PB1523 | Gun Plug Terminal Female |
| 8 | PDM2516 | Standard Trigger Assembly | 28 | PB5024 | Hose Clamp 9.5MM |
| 9 | PDM2516L | Extended Trigger Assembly | 29 | PB5098 | Gun Plug Body C/W Spring Pins |
| 10 | PB2517 | Hanger Hook | 30 | PB1524 | Gun Plug 'O' Ring |
| 11 | PC8027 | Housing Spring | 31 | PB1525 | Liner Nut |
| 12 | PT8028 | Spring Cable Support Nut | | | |
| 13 | PT8009 | Canvas Cover Clamp | | | |
| 14 | PT8010 | Canvas Cover Retainer | | | |
| 15 | PT5022 | Gun Plug Housing Assembly | | | |
| 16 | PSLH1820-S | Inlet/Outlet Hose Support | | | |
| 17 | PB5023 | Water Hose Nipple | | | |

| Cable parts | | | | |
|-------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Description | Part Number | | | |
| | 3M | 4M | 5M | |
| 3 | Outer Liner Assembly | PS5008-30 | PS5008-40 | PS5008-50 |
| 4 | Gas Hose Assembly | PS5013-30 | PS5013-40 | PS5013-50 |
| 5 | Water Inlet Hose Assembly | PS5012-30 | PS5012-40 | PS5012-50 |
| 6 | Power Cable Assembly | PS5015-30 | PS5015-40 | PS5015-50 |
| 7 | Switch Lead Assembly | PS5010-30 | PS5010-40 | PS5010-50 |



*



M.3. MIG-polttimen ohjainputket (DMB501W)

DMB501W Ohjainputket

| Part No. | Description | Length | Nipple | Wire Size MM |
|-----------|-------------------|--------|----------------|-----------------|
| PB1535-30 | Steel Liner X 3MT | 3.4M | Moulded Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1535-40 | Steel Liner X 4MT | 4.4M | Moulded Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1535-50 | Steel Liner X 5MT | 5.4M | Moulded Nipple | 0.6-0.9 |



| | | | | |
|------------|-------------------|------|--------------|---------|
| PB1535-30B | Steel Liner X 3MT | 3.4M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1535-40B | Steel Liner X 4MT | 4.4M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1535-50B | Steel Liner X 5MT | 5.4M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |



| | | | | |
|-------------|-------------------|------|----------------|---------|
| * PB5033-30 | Steel Liner X 3MT | 3.5M | Moulded Nipple | 1.0-1.2 |
| * PB5033-40 | Steel Liner X 4MT | 4.5M | Moulded Nipple | 1.0-1.2 |
| * PB5033-50 | Steel Liner X 5MT | 5.5M | Moulded Nipple | 1.0-1.2 |



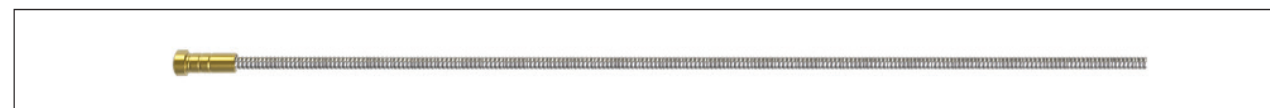
| | | | | |
|--------------|-------------------|------|--------------|---------|
| PB5033-30B | Steel Liner X 3MT | 3.5M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB5033-40B | Steel Liner X 4MT | 4.5M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB5033-50B | Steel Liner X 5MT | 5.5M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| * PB5033-80B | Steel Liner X 8MT | 8.5M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |



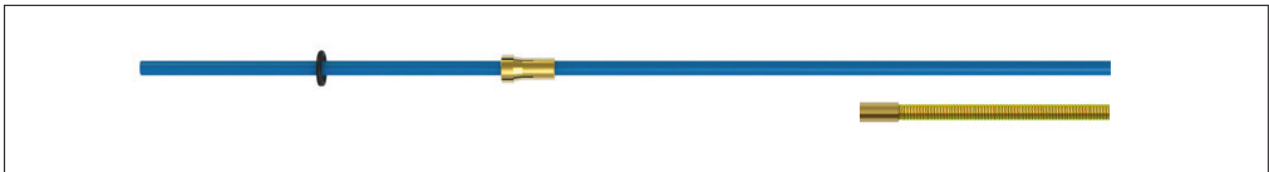
| | | | | |
|-------------|-------------------|------|----------------|---------|
| * PB5034-30 | Steel Liner X 3MT | 3.5M | Moulded Nipple | 1.2-1.6 |
| * PB5034-40 | Steel Liner X 4MT | 4.5M | Moulded Nipple | 1.2-1.6 |
| * PB5034-50 | Steel Liner X 5MT | 5.5M | Moulded Nipple | 1.2-1.6 |



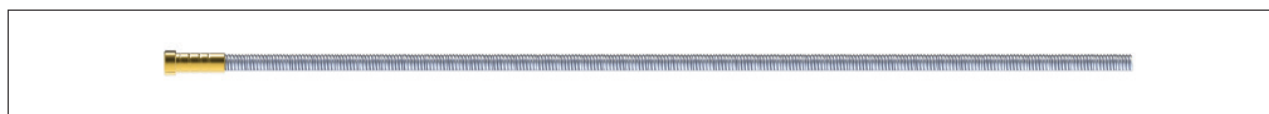
| | | | | |
|--------------|-------------------|------|--------------|---------|
| PB5034-30B | Steel Liner X 3MT | 3.5M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB5034-40B | Steel Liner X 4MT | 4.5M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB5034-50B | Steel Liner X 5MT | 5.5M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| * PB5034-80B | Steel Liner X 8MT | 8.5M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |



| | | | | |
|-----------|---------------------------|------|--------------|---------|
| PB1536-30 | Teflon Liner X 3MT | 3.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1536-40 | Teflon Liner X 4MT | 4.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1536-50 | Teflon Liner X 5MT | 5.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1536-80 | Teflon Liner X 8MT | 8.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PNE2564 | Optional Brass Neck Liner | 0.3M | Brass Nipple | 0.6-1.2 |



| Part No. | Description | Length | Nipple | Wire Size MM |
|------------|-------------------|--------|--------------|-----------------|
| PB5035-30B | Steel Liner X 3MT | 3.5M | Brass Nipple | 2.0-2.4 |
| PB5035-40B | Steel Liner X 4MT | 4.5M | Brass Nipple | 2.0-2.4 |
| PB5035-50B | Steel Liner X 5MT | 5.5M | Brass Nipple | 2.0-2.4 |



| | | | | |
|-----------|---------------------------|------|---------------------|---------|
| PB2513-30 | Teflon Liner X 3MT | 3.6M | Teflon Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB2513-40 | Teflon Liner X 4MT | 4.6M | Teflon Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB2513-50 | Teflon Liner X 5MT | 5.6M | Teflon Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB2513-80 | Teflon Liner X 8MT | 8.6M | Teflon Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PNE2564 | Optional Brass Neck Liner | 0.3M | Teflon Brass Nipple | 0.6-1.2 |



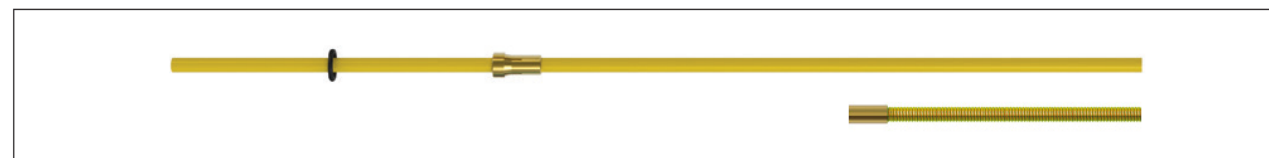
| | | | | |
|-----------|-----------------------------|------|--------------|---------|
| PB3564-30 | Polyamide/Brass Liner X 3MT | 3.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB3564-40 | Polyamide/Brass Liner X 4MT | 4.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB3564-50 | Polyamide/Brass Liner X 5MT | 5.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |

| | | | | |
|-----------|-----------------------------|------|--------------|---------|
| PB1564-30 | Polyamide/Brass Liner X 3MT | 3.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1564-40 | Polyamide/Brass Liner X 4MT | 4.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |
| PB1564-50 | Polyamide/Brass Liner X 5MT | 5.6M | Brass Nipple | 0.6-0.9 |

| | | | | |
|-----------|-----------------------------|------|--------------|---------|
| PB2564-30 | Polyamide/Brass Liner X 3MT | 3.6M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB2564-40 | Polyamide/Brass Liner X 4MT | 4.6M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
| PB2564-50 | Polyamide/Brass Liner X 5MT | 5.6M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |

| | | | | |
|-----------|-----------------------|------|--------------|---------|
| PB2564-80 | Polyamide Liner X 8MT | 8.6M | Brass Nipple | 1.0-1.2 |
|-----------|-----------------------|------|--------------|---------|

| | | | | |
|-----------|---------------------------|------|--------------|---------|
| PB3626-30 | Teflon Liner X 3MT | 3.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB3626-40 | Teflon Liner X 4MT | 4.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB3626-50 | Teflon Liner X 5MT | 5.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PB3626-80 | Teflon Liner X 8MT | 8.6M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |
| PNE3564 | Optional Brass Neck Liner | 0.3M | Brass Nipple | 1.2-1.6 |



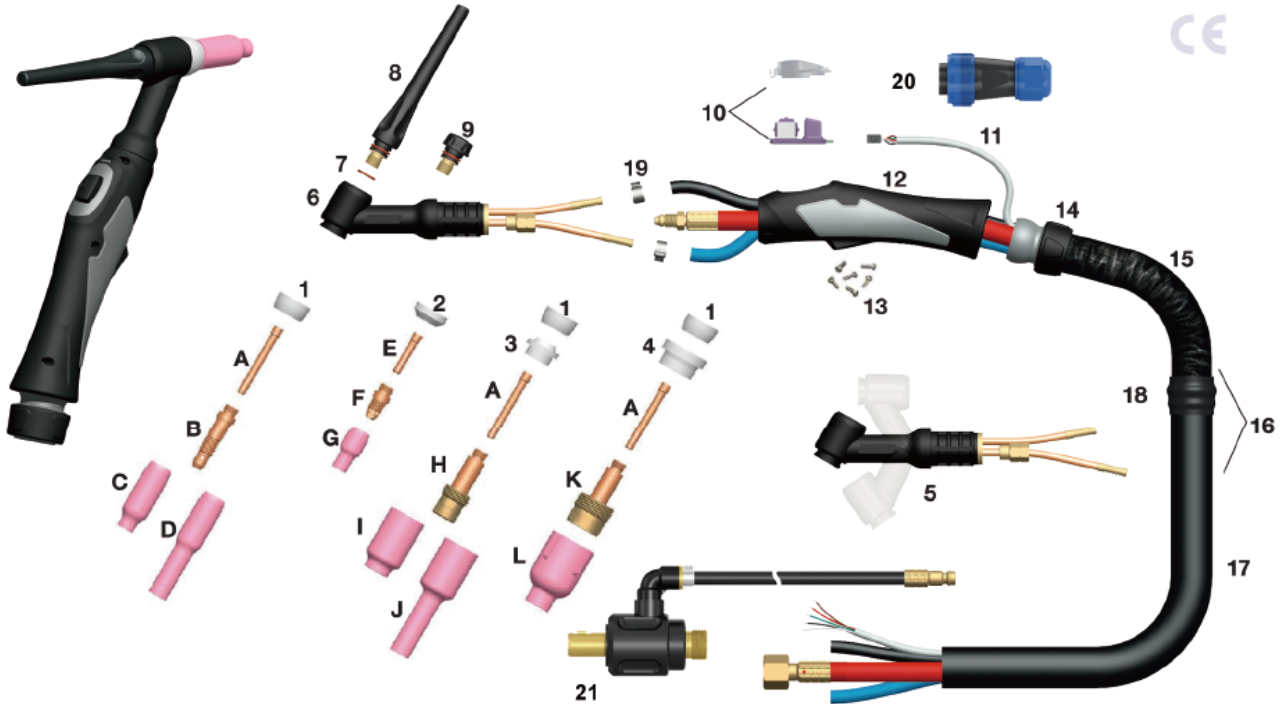
TIG-polttimet

T.1. Vesijäähdytetty PRO18 ja PRO18FX

PRO18 and PRO18FX

Water Cooled Pro-Grip® TIG Welding Torch

350A DC, 260A AC @ 100% Duty Cycle, EN60974-7 .020" -5/32" / 0.5mm to 4.0mm Electrodes



TO ORDER A Pro-Grip® TIG TORCH PACKAGE PLEASE USE THE 5 STAGE PROCESS OUTLINED

Example:- PRO18FX-12S1BW. PRO18FX Pro-Grip® Torch x 12.5ft with momentary switch, 3/8 BSP fittings and 2 pin Amphenol Plug.

Torch Head

| Stock Code | Description |
|------------|--|
| PRO18 | Torch Head Air Cooled 350A DC |
| PRO18FX | Torch Flexible Head Air Cooled 350A DC |

Cable Length

| Stock Code | Description |
|------------|--|
| 12 | Cable c/w Leather Cover, Neoprene Sheath 12.5ft (4m) |
| 25 | Cable c/w Leather Cover, Neoprene Sheath 25ft (8m) |

Switch Option

| Stock Code | Description |
|------------|--|
| S1 | Momentary Switch |
| S1L | Momentary Switch and Lever |
| S2 | 2 Button Momentary |
| S3 | 3 Button Momentary |
| S4 | 4 Switch Momentary Rocker Kit |
| 1K | 1 Button Momentary and 1K Potentiometer |
| 2K | 2 Button Momentary and 5K Potentiometer |
| 3K | 3 Button Momentary and 10K Potentiometer |
| 4K | 4 Button Momentary and 25K Potentiometer |
| N | Blank |

Cable Termination

| Stock Code | Description |
|------------|---|
| BW | 3/8" BSP On Water, Gas, Power |
| EW | 35-95 Dinse, Quick Fit Water In/Out, 3/8" BSP Gas |
| WW | Central Connector |
| DQ | L-Tec Euro |

US Cable Termination

| Stock Code | Description |
|------------|---|
| UW | 7/8" UNF LH Male On Power, 5/8" UNF RH Male On Gas, 5/8" UNF LH Male On Water |
| UE | 35-95 Dinse On Power, 5/8" UNF LH On Water In/Out, 5/8" UNF RH Male On Gas |

Cable Plug

| Stock Code | Description |
|------------|-------------------------|
| 0 | 2 Pin Amphenol Plug |
| 1 | 4 Pin Amphenol Plug |
| 2 | 5 Pin Amphenol Plug |
| 3 | 6 Pin Amphenol Plug |
| 4 | 14 Pin Amphenol Plug |
| 5 | 6 Pin Harting Plug |
| 6 | 8 Pin Thermal Arc® Plug |
| 7 | 3 Pin Tuchel Plug |
| 8 | 9 Pin Tuchel Plug |
| 9 | 5 Pin Tuchel Plug |
| 10 | 12 Pin Bundy® Plug |
| 11 | 7 Pin Migatronic® Plug |
| 12 | 2 Pin XTI Inverter Plug |
| 14 | 5 Pin XTI Inverter Plug |

T.2. TIG-polttimen PRO18 ja PRO18FX vakiokulutusosat

Standard Collet

| Stock Code | Description |
|------------|-------------------------|
| A 10N21 | Collet .020"/0.5mm Bore |
| 10N22 | Collet .040"/1.0mm Bore |
| 10N23 | Collet 1/16"/1.6mm Bore |
| 10N24 | Collet 3/32"/2.4mm Bore |
| 10N25 | Collet 1/8"/3.2mm Bore |
| 54N20 | Collet 5/32"/4.0mm Bore |

Standard Collet Body

| Stock Code | Description |
|------------|------------------------------|
| B 10N29 | Collet Body .020"/0.5mm Bore |
| 10N30 | Collet Body .040"/1.0mm Bore |
| 10N31 | Collet Body 1/16"/1.6mm Bore |
| 10N31M | Collet Body 5/64"/2.0mm Bore |
| 10N32 | Collet Body 3/32"/2.4mm Bore |
| 10N28 | Collet Body 1/8"/3.2mm Bore |
| 406488 | Collet Body 5/32"/4.0mm Bore |

Standard Ceramic Cup

| Stock Code | Description |
|------------|-----------------------------|
| C 10N50 | Ceramic Cup 1/4"/6mm Bore |
| 10N49 | Ceramic Cup 5/16"/8mm Bore |
| 10N48 | Ceramic Cup 3/8"/10mm Bore |
| 10N47 | Ceramic Cup 7/16"/11mm Bore |
| 10N46 | Ceramic Cup 1/2"/13mm Bore |
| 10N45 | Ceramic Cup 5/8"/16mm Bore |
| 10N44 | Ceramic Cup 3/4"/19mm Bore |

Long Ceramic Cup

| Stock Code | Description |
|------------|----------------------------------|
| D 10N49L | Long Ceramic Cup 5/16"/8mm Bore |
| 10N48L | Long Ceramic Cup 3/8"/10mm Bore |
| 10N47L | Long Ceramic Cup 7/16"/11mm Bore |

Stubby Collet

| Stock Code | Description |
|------------|--------------------------------|
| E 10N21S | Stubby Collet .020"/0.5mm Bore |
| 10N22S | Stubby Collet .040"/1.0mm Bore |
| 10N23S | Stubby Collet 1/16"/1.6mm Bore |
| 10N24S | Stubby Collet 3/32"/2.4mm Bore |
| 10N25S | Stubby Collet 1/8"/3.2mm Bore |

Stubby Collet Body

| Stock Code | Description |
|------------|--|
| F 17CB20 | Stubby Collet Body .020"-1/8"/0.5-3.2mm Bore |

Stubby Ceramic Cup

| Stock Code | Description |
|------------|-----------------------------|
| G 13N08 | Ceramic Cup 1/4"/6mm Bore |
| 13N09 | Ceramic Cup 5/16"/8mm Bore |
| 13N10 | Ceramic Cup 3/8"/10mm Bore |
| 13N11 | Ceramic Cup 7/16"/11mm Bore |
| 13N12 | Ceramic Cup 1/2"/13mm Bore |
| 13N13 | Ceramic Cup 5/8"/16mm Bore |

Standard Gas Lens Body

| Stock Code | Description |
|------------|--------------------------------|
| H 45V24 | Gas Lens Body .040"/1.0mm Bore |

Standard Gas Lens Body

| Stock Code | Description |
|------------|--------------------------------|
| 45V25 | Gas Lens Body 1/16"/1.6mm Bore |
| 45V26 | Gas Lens Body 3/32"/2.4mm Bore |
| 45V27 | Gas Lens Body 1/8"/3.2mm Bore |
| 45V28 | Gas Lens Body 5/32"/4.0mm Bore |

Standard Gas Lens Cup

| Stock Code | Description |
|------------|--------------------------------|
| I 54N17 | Gas Lens Cup 5/16"/8mm Bore |
| 54N16 | Gas Lens Cup 3/8"/10mm Bore |
| 54N15 | Gas Lens Cup 7/16"/11mm Bore |
| 54N14 | Gas Lens Cup 1/2"/13mm Bore |
| 54N19 | Gas Lens Cup 1 1/16"/18mm Bore |

Long Gas Lens Cup

| Stock Code | Description |
|------------|-----------------------------------|
| J 54N17L | Long Gas Lens Cup 5/16"/8mm Bore |
| 54N16L | Long Gas Lens Cup 3/8"/10mm Bore |
| 54N15L | Long Gas Lens Cup 7/16"/11mm Bore |

Large Diameter Gas Lens Body

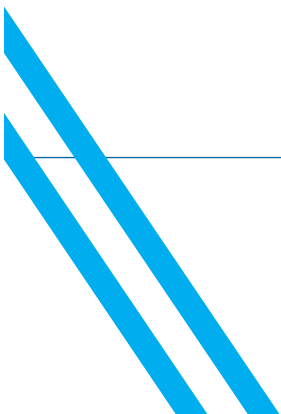
| Stock Code | Description |
|------------|---|
| K 45V116 | Large Diameter Gas Lens Body 1/16"/1.6mm Bore |
| 45V64 | Large Diameter Gas Lens Body 3/32"/2.4mm Bore |
| 995795 | Large Diameter Gas Lens Body 1/8"/3.2mm Bore |

Large Diameter Gas Lens Cup

| Stock Code | Description |
|------------|--|
| L 57N75 | Large Diameter Gas Lens Cup 3/8"/10mm Bore |
| 57N74 | Large Diameter Gas Lens Cup 1/2"/13mm Bore |
| 53N87 | Large Diameter Gas Lens Cup 3/4"/19mm Bore |

Components

| Stock Code | Description |
|----------------|---|
| 1 18CG | Cup Gasket |
| 2 18CG20 | Cup Gasket (For Stubby Collet Body) |
| 3 54N01 | Gas Lens Insulator (Use with 18CG) |
| 4 54N63 | Insulator Large Diameter Gas Lens (Use with 18CG) |
| 5 PRO18FX | Torch Head Flexible |
| 6 PRO18 | Torch Head including Cup Gasket |
| 7 98W18 | Back Cap 'O' Ring |
| 8 PRO57Y02 | Pro-Grip® Back Cap Long |
| 9 PRO57Y04 | Pro-Grip® Back Cap Short |
| 10 PRO1MS | Momentary Switch Kit (Fitted as standard) |
| 11 PROSWL4 | Switch Lead x 4m (12.5ft) |
| PROSWL8 | Switch Lead x 8m (25ft) |
| 12 PROH200 | Pro-Grip® TIG Handle Large |
| 13 PROSP | Screw Pack |
| 14 PROKJ200 | Knuckle Joint c/w Lock Nut |
| 15 PROLC200-08 | Leather Cover x .8m (2.6ft) |
| 16 PROCO200-40 | Complete Cover Assembly x 4m (12.5ft) |
| PROCO200-80 | Complete Cover Assembly x 8m (25ft) |
| 17 PRONC32 | Neoprene Cover x 3.2m (10.5ft) |
| PRONC72 | Neoprene Cover x 7.2m (23.6ft) |
| 18 PROJK200 | Jointing Repair Kit |
| 19 B5024 | Water Hose Clamp 9.5mm Bore |
| 20 7.131.012 | Inverter Plug |
| 21 D3595-1-QF | Power Adaptor |



Maahantuonti

weldi

www.weldi.fi
