

KÄYTTÖOHJE

GTAW 200P AC/DC PFC

Invertteripohjaiset hitsauskoneet



TÄRKEÄÄ:

Lue tämä käyttöohje huolellisesti läpi ennen laitteen käyttöä. Säilytä nämä ohjeet tulevaa tarvetta varten. Kiinnitä erityistä huomiota turvallisuusohjeisiin, koska nämä ohjeet on tarkoitettu oman turvallisuutesi varmistamiseksi. Mikäli sinulla on kysymyksiä tämän käyttöohjeen ohjeita koskien, ota yhteys jälleenmyyjääsi tai www.weldi.fi.

SISÄLTÖ

1. Turvallisuus	1
1.1 Symbolien selitys	1
1.2 Koneen käyttövaroitukset	1
1.3 EMC-laiteluokitus	7
1.4 EMC-mittaus	8
2. Yleiskatsaus	9
2.1 Ominaisuudet	9
2.2 Tekniset tiedot	10
2.3 Lyhyt johdanto	10
2.4 Kaariaikasuhte ja ylikuumentuminen	13
2.5 Toimintaperiaate	13
2.6 Voltti-ampeeri-ominaisuudet	14
3. Asennus ja käyttö	15
3.1 Etu- ja takapaneelin asettelu	15
3.2 Virransyötön liitäntä	22
3.3 Puikkohitsauksen asennus ja käyttö	23
3.3.1 TIG-hitsauksen asennus	23
3.3.2 Puikkohitsausmenetelmä	24
3.3.3 Puikkohitsaus	25
3.3.4 Puikkohitsauksen perusteet	26
3.3.5 Puikkohitsauksen vianetsintä	28
3.4 TIG-hitsauksen asennus ja käyttö	30
3.4.1 TIG-hitsauksen asennus	30
3.4.2 TIG-hitsauksen käyttö	31
3.4.3 Virran etäohjaus	32
3.4.4 TIG-hitsaustekniikat	33
3.4.5 Elektrodit	34
3.4.6 TIG-hitsauksen vianetsintä	39
3.5 Kaukosäätimen määrittäminen	41
3.5.1 Langattoman kaukosäätimen määrittäminen	41
3.5.2 Langallisen jalkapolkimen määrittäminen	42

3.6 Käyttöympäristö.....	44
3.7 Käyttöä koskevat huomautukset	44
4. Huolto ja vianetsintä	45
4.1 Huolto	45
4.2 Vianetsintä	46
4.3 Virhekoodiluettelo	48
4.4 Sähkökaavio.....	49

1. Turvallisuus

Hitsaus- ja leikkauslaitteet voivat olla vaarallisia sekä käyttäjälle että työalueen lähellä oleville, jos laitetta ei käytetä oikein. Laitetta saa käyttää vain ehdottomasti ja täydellisesti kaikkia asiaankuuluvia turvallisuusohjeita noudattaen. On tärkeää, että luet ja ymmärrät tämän käyttöohjeen sisällön ennen laitteen asentamista ja käyttöä.

1.1 Symbolien selitys



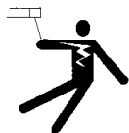
- Yllä olevat symbolit merkitsevät varoitusta!

Huomautus: Liikkuvat osat, sähköiskun saaminen tai kosketus lämpöosiin aiheuttaa vaurioita kehollesi ja muille. Korostettu viesti on seuraava:

Hitsaus on melko turvallista useiden välttämättömien suojatoimenpiteiden suorittamisen jälkeen!

1.2 Koneen käyttövaroitukset

- Seuraavat symbolit ja sanaselitykset viittaavat oman ja muiden kehon vammoihin, joita voi tapahtua hitsauksen aikana. Kun näet nämä symbolit, muista olla varovainen ja muistuta muitakin vaaroista.
- Vain asianomaisen koulutuksen saaneet henkilöt saavat asentaa, testata, käyttää, huoltaa ja korjata tässä käyttöohjeessa käsiteltävää hitsauslaitetta.
- Huolehdi siitä, että hitsaustyön aikana työalueella ei ole asiattomia henkilöitä, etenkin lapsia!
- Koneen virran katkaisun jälkeen huolla ja tutki laite luvun 4 ohjeiden mukaan, koska elektrolyytti-kondensaattoreissa on tasavirtajännite virtalähteen ulostulossa.



SÄHKÖISKU VOI TAPPAA.

Jännitteisiin sähköosiin koskeminen voi johtaa hengenvaaralliseen sähköiskuun tai vakavaan palovammaan. Elektrodi ja työvirtapiiri ovat jännitteisiä aina kun teho on päällä. Syöttövirtapiirissä ja koneen sisäisissä virtapiireissä on myös virtaa, kun virta on kytketty päälle. MIG/MAG-hitsauksessa lanka, käyttörollat, langansyöttökotelo ja kaikki metalliset hitsauslankaa koskettavat osat ovat jännitteisiä. Väärin asennettu tai huonosti maadoitettu laite on vaarallinen.

- Älä koske jännitteisiin sähköosiin.
- Eristä kehosi käyttämällä kuivia käsineitä ja vaatteita, joissa ei ole reikiä.
- Asenna laite asianmukaisesti ja maadoita hitsattava työkappale tai metalli kunnolliseen sähköiseen maadoitukseen käyttöohjeen mukaan.
- Elektrodi ja työkappale (tai maadoitus-)piirit ovat sähköisesti ”kuumia”, kun kone on päällä. Varo, ettei ihosi tai märät vaatteet kosketa näitä ”kuumia” osia. Eristä kätesi käyttämällä käsineitä, joissa ei ole reikiä.
- Puoliautomaattisessa tai automaattisessa lankahitsauksessa elektrodi, elektrodikela, hitsauspään suutin tai puoliautomaattinen hitsauspistooli ovat myös sähköisesti ”kuumia”.
- Eristä itsesi työkappaleesta ja maadoituksesta kuivaa eristettä käyttäen. Varmista, että eriste on riittävän suuri peittämään koko fyysisen kosketusmahdollisuuden alue työkappaleen ja maadoituksen osalta.
- Ole varovainen käyttäessäsi laitetta ahtaissa paikoissa, kaltevissa ja märissä olosuhteissa.
- Varmista, että työkaapeli muodostaa hyvän sähköliitännän hitsattavaan metalliin. Liitännän tulisi olla mahdollisimman lähellä hitsattavaa aluetta.
- Pidä elektrodin pidike, työkiinnike, hitsauskaapeli ja hitsauskone hyvässä ja turvallisessa käyttökunnossa. Vaihda vaurioitunut eriste.
- Älä upota elektrodia veteen jäähdytystä varten.
- Älä koske samanaikaisesti sähköisesti ”kuumia” osia elektrodin pidikkeissä, jotka on liitetty kahteen hitsauskoneeseen, koska näiden kahden välinen jännite voi olla molempien hitsauskoneiden avoimen piirin kokonaisjännite.
- Kun työskentelet lattiatason yläpuolella, käytä turvavyötä, joka suojaa sinua putoamasta, jos saat sähköiskun.



SAVUT JA KAASUT VOIVAT OLLA VAARALLISIA

Hitsauksen tai leikkauksen aikana syntyvät savut ja kaasut voivat olla terveydelle vaarallisia. Hitsaus kehittää höyryjä ja kaasuja. Höyryjen ja kaasujen hengittäminen voi olla vaarallista terveydelle.

- Älä hengitä hitsauksen tai leikkaamisen aikana syntyneitä savuja tai kaasuja ja pidä pääsi etäällä hitsaussavuista. Huolehdi riittävästä ilmanvaihdesta ja/tai kohdepoistosta valokaaren lähellä pitääksesi höyryt ja kaasut pois hengitysalueelta. Kun hitsaat erikoistuuletusta vaativilla elektrodeilla, kuten ruostumattomilla teräselektrodeilla, tai suoritat kovahitsausta tai hitsaat lyijy- tai kadmiumpinnoitettua terästä tai muita metalleja tai pinnoitteita, jotka aikaansaavat erittäin myrkyllisiä höyryjä, pidä altistuminen mahdollisimman vähäisenä ja kynnsraja-arvojen alapuolella käyttämällä kohdepoistoa tai koneellista ilmanvaihtoa. Suljetuissa tiloissa tai tietyissä olosuhteissa saatetaan tarvita hengityssuojainta. Tarvitaan myös lisävarotoimia, kun hitsataan sinkittyä terästä.
- Älä hitsaa paikoissa, jotka ovat rasvanpoistosta, puhdistuksesta tai ruiskutustoimenpiteistä tulevan klooratun hiilivedyn höyryjen läheisyydessä. Valokaaren säteet ja kuumuus voivat reagoida liuottimen höyryjen kanssa ja muodostaa fosgeenia, erittäin myrkyllistä kaasua, ja muita ärsyttäviä tuotteita.
- Suojaavat kaasut, joita käytetään kaarihitsauksessa, voivat syrjäyttää ilmaa ja aiheuttaa vammoja tai kuoleman. Huolehdi aina riittävästä tuuletuksesta, erityisesti suljetuissa tiloissa, jotta taataan hengitysilman turvallisuus.
- Lue ja ymmärrä tämän laitteen ja käytettävien kulutuslaitteiden valmistajien ohjeet sekä käyttöturvallisuustiedotteet ja noudata työnantajan työturvallisuuskäytäntöjä.



KAARISÄTEET: vahingollisia silmille ja iholle

Hitsausprosessissa kaarisäteet kehittävät voimakkaita näkyviä ja näkymättömiä ultraviolett- ja infrapunasäteitä, jotka voivat polttaa silmiä ja ihoa.

- Käytä maskia, jossa on asianmukainen suodatin ja peitelevyt suojataksesi silmäsi kipinöiltä ja valokaarisäteiltä hitsauksen tai avokaarihitsauksen tarkastelun aikana.
- Käytä asianmukaisia vaatteita, jotka on tehty kestävästä ja liekinkestävästä materiaaleista ja jotka suojaavat omaa ja työtovereitasi ihoa valokaarisäteiltä.

- Suojaa muut lähellä oleskelevat henkilöt sopivalla syttymättömällä suojuksella ja/tai varoita heitä katsomasta valokaareen tai altistumasta valokaarelle tai kuumille roiskeille tai metallille.



ITSESUOJELU

- Pidä kaikki laitteet, suojalaitteet, suojukset ja apuvälineet paikoillaan ja hyvässä kunnossa. Pidä kädet, hiukset, vaatteet ja työkalut etäällä kiilahihnoista, hammaspyörästä, puhaltimista ja kaikista liikkuvista osista, kun käynnistät, käytät tai korjaat konetta.
- Älä laita käsiäsi moottorin tuulettimen lähelle. Älä yritä ohittaa säädintä tai tyhjäkäynnin säädintä työntämällä kuristimen säätösauvoja moottorin ollessa käynnissä.



ÄLÄ lisää polttoainetta lähellä hitsauskaarta, joka luokitellaan avotuleksi, tai moottorin ollessa käynnissä. Pysäytä moottori ja anna sen jäähtyä ennen polttoaineen lisäämistä, jotta roiskunut polttoaine ei höyrysty ja syty joutuessaan kuumien moottorin osien pinnoille. Älä läikytä polttoainetta säiliötä täyttäessäsi. Jos polttoainetta on roiskunut, pyyhi se pois äläkä käynnistä moottoria ennen kuin höyryt ovat poistuneet.



HITSAUSKIPINÄT voivat aiheuttaa tulipalon tai räjähdys

Suljettujen säiliöiden, kuten tankkien, tynnyreiden tai putkien, hitsaaminen voi saada ne räjähtämään. Hitsauskaaresta lentävät kipinät, kuuma työkappale ja kuuma laite voivat aiheuttaa tulipalon ja palovammoja. Elektrodin vahingossa tapahtuva kosketus metalliesineisiin voi aiheuttaa kipinöitä, räjähdys, ylikuumenemisen tai tulipalon. Tarkasta ja varmista ennen hitsaustyön aloittamista, että alue on turvallinen.

- Poista hitsausalueelta palovaaralliset materiaalit. Mikäli tämä ei ole mahdollista, peitä ne, jotta estetään hitsauskipinöiden aiheuttama tulipalo. Muista, että hitsauskipinät ja hitsauksen aikana muodostuvat kuumat materiaalit voivat helposti työntyä pienistä halkeamista ja aukoista viereisille alueille. Vältä hitsaamasta hydraulijohtojen läheisyydessä. Pidä palonsammutin helposti saatavilla.
- Jos työpaikalla käytetään painekaasuja, on huolehdittava erityisistä varotoimista vaarallisten tilanteiden välttämiseksi.
- Kun et hitsaa, varmista, ettei mikään elektrodin piiri kosketa työkappaletta tai maadoitusta. Vahingossa tapahtuva koskettaminen voi aiheuttaa ylikuumenemisen ja palovaaran.

- Älä lämmitä, leikkaa tai hitsaa tankkeja, tynnyreitä tai säiliöitä ennen kuin olet tehnyt tarvittavat toimet sen varmistamiseksi, etteivät kyseiset toimenpiteet aiheuta herkästi syttyvien tai myrkyllisten höyryjen vaaraa niiden sisällä olevien aineiden vuoksi. Ne voivat aiheuttaa räjähdysten, vaikka ne on ”puhdistettu”.
- Tuuleta ontot valukappaleet tai säiliöt ennen lämmitystä, leikkausta tai hitsausta. Ne voivat räjähtää.
- Hitsauskaaresta lentää kipinöitä ja roiskeita. Käytä öljyttömiä suojavaatteita, kuten nahkahansikkaita, tukevaa paitaa, housuja, joiden lahkeissa ei ole käännettä, korkeavartisia kenkiä ja hiuksia peittävää hattua. Käytä korvatulppia, kun hitsaat työpisteen ulkopuolella tai suljetuissa tiloissa. Käytä aina sivusuojallisia suojalaseja, kun olet hitsausalueella.
- Liitä työkaapeli työkappaleeseen niin lähelle hitsattavaa aluetta kuin käytännöllisesti on mahdollista. Rakennuksen runkoon tai muihin hitsausalueen ulkopuolisiin paikkoihin liitetyt työkaapelit lisäävät mahdollisuutta, että hitsausvirta kulkee nostoketjujen, nosturin vaijerien tai muiden vaihtoehtoisten piirien kautta. Tämä voi aiheuttaa palovaaroja tai ylikuumentaa nostoketjuja tai vaijereita, kunnes ne pettävät.



Pyörivät osat voivat olla vaarallisia

- Käytä vain sellaisia painekaasupulloja, joissa on asianmukainen suojakaasu prosessia varten ja kunnolla toimivat säätimet käytettyä kaasua ja painetta varten. Kaikkien letkujen, liittimien jne. on oltava sopivia kyseistä käyttökohdetta varten ja hyvässä kunnossa.
- Säilytä pulloja aina pystysuorassa asennossa ja ketjuilla kiinnitettyinä alustaan tai kiinteään tukeen.
- Pullojen suositeltu säilytyspaikka:
 - Kaukana alueista, joissa ne voivat iskeytyä tai altistua fyysisille vaurioille.
 - Turvallisella etäisyydellä kaarihitsaus- tai leikkaustoiminnoista ja muista lämmön, kipinöiden tai avotulen lähteistä.
- Elektrodi, elektrodin pidike tai muu sähköisesti ”kuuma” osa ei saa koskaan koskettaa kaasupulloa.
- Pidä pää ja kasvot kaukana pulloventtiilin ulostulosta, kun avaat kaasupullon venttiilin.
- Venttiilin suojatulpat on pidettävä aina paikallaan ja käsikireydellä paitsi silloin, kun kaasupulloa käytetään tai liitetään käyttöä varten.



Kaasupullot

Suojakaasupullot sisältävät korkeapaineista kaasua. Vaurioitunut kaasupullo voi räjähtää. Koska kaasupullot ovat normaalisti osa hitsausprosessia, käsittele niitä varovasti. KAASUPULLOT voivat räjähtää, jos ne ovat vaurioituneet.

- Suojaa kaasupulloja liialliselta lämmöltä, mekaanisilta iskuilta, fyysisiltä vaurioilta, kuonalta, avoliekeiltä, kipinöiltä ja valokaarilta.
- Varmista, että kaasupullo on tukevasti kiinnitetty ja pystyasennossa, jotta se ei pääse kaatumaan tai keikahtamaan kumoon.
- Älä anna hitsauselektrodin tai maadoituspinteen koskettaa kaasupulloa äläkä ripusta hitsauskaapeleita pullon yläpuolelle.
- Älä koskaan hitsaa paineistettua kaasupulloa; se räjähtää ja voi aiheuttaa kuoleman.
- Avaa pulloventtiili hitaasti ja käännä kasvosi pois päin pullon poistoventtiilistä ja kaasunsäätimestä.



Kaasun kerääntyminen

Kaasun kerääntyminen voi aiheuttaa myrkyllisen ympäristön ja vähentää ilman happipitoisuutta, minkä seurauksena voi olla kuolema tai tapaturma. Monet hitsauksessa käytettävät kaasut ovat näkymättömiä ja hajuttomia.

- Sulje suojakaasun syöttö, kun sitä ei käytetä.
- Tuuleta suljetut tilat tai käytä hyväksyttyä ilmansyötöllä varustettua hengityssuojainta.



Sähkö- ja magneettikentät

Johtimen läpi kulkeva sähkövirta aiheuttaa paikallisia sähkö- ja magneettikenttiä (EMF). Keskustelu sähkömagneettisten kenttien vaikutuksista on käynnissä ympäri maailmaa. Tähän mennessä ei ole konkreettista näyttöä siitä, että sähkömagneettisilla kentillä voisi olla vaikutuksia terveyteen. Sähkömagneettisten kenttien vaikutuksia koskeva tutkimus on kuitenkin yhä käynnissä. Ennen päätelmien tekemistä on vähennettävä altistumista sähkömagneettisille kentille mahdollisimman paljon.

Sähkömagneettisille kentille altistumisen vähentämiseksi tulee toimia seuraavasti:

- Reititä elektrodi ja työkaapelit yhteen – kiinnitä ne teipillä, jos mahdollista.
- Kaikki kaapelit on laitettava syrjään ja kauaksi käyttäjästä.
- Älä koskaan kierrä virtajohtoa kehosi ympärille.
- Hitsauskoneen ja virtajohdon on oltava mahdollisimman kaukana käyttäjästä todellisista olosuhteista riippuen.
- Liitä työkaapeli työkappaleeseen niin lähelle hitsattavaa aluetta kuin mahdollista.
- Sydämentahdistimen käyttäjien tulisi pysyä kaukana hitsausalueelta.



Melu voi vahingoittaa kuuloa

Joidenkin prosessien tai laitteiden aiheuttama melu voi vaurioittaa kuuloa.

Suojaa korvasi kovaääniseltä melulta estääksesi pysyvän kuulon menetyksen.

- Suojaa kuulosi kovalta melulta käyttämällä suojaavia korvatulppia ja/tai korvatyynyjä.

Suojaa muut työpaikalla olevat.

- Melutasot tulisi mitata sen varmistamiseksi, että desibelit (ääni) eivät ylitä turvallisia tasoja.



Kuumat osat

Hitsattavat kohteet kehittävät ja ylläpitävät korkeaa lämpöä ja voivat aiheuttaa vakavia palovammoja.

Älä koske kuumiin osiin paljain käsin. Anna osien jäähtyä ennen hitsauspistoolilla työskentelyä.

Käytä eristettyjä hitsauskäsineitä ja -vaatteita, kun käsittelet kuumia osia; näin estät palovammat.

1.3 EMC-laiteluokitus



Säteilyluokan A laite

- Voidaan käyttää ainoastaan teollisuusalueella.
- Jos sitä käytetään muulla alueella, se voi aiheuttaa virtapiirin liitäntä- ja säteilyongelmia.

Säteilyluokan B laite

- Laite voi täyttää asuinalueen ja teollisuusalueen säteilyvaatimukset. Sitä voidaan käyttää myös asuinalueella, jonka sähköjakelu tapahtuu julkisella pienjännitepiirillä.

EMC-laite voidaan luokitella sähköarvokilven tai teknisten tietojen perusteella.

Suurtehoalueen hitsauskoneet kuuluvat luokkaan A.

1.4 EMC-mittaus



Erityistilanteissa tietyt alueet voivat altistua EMC-häiriöille, säteilyn raja-arvon vaatimusta on noudatettu (esim. laitetta, joihin sähkömagnetismi vaikuttaa helposti, käytetään asennuspaikalla tai asennuspaikan lähellä on radio tai televisio). Näissä

olosuhteissa käyttäjän on ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin häiriön poistamiseksi.

Kansallisten ja kansainvälisten standardien mukaan ympäristön laitteiden sähkömagneettinen tilanne ja häiriönestokyky on tarkastettava:

- Turvalaite
- Sähköjohto, signaalin siirtojohto ja tiedonsiirtojohto
- Tietojenkäsittelylaitteet ja tietoliikennelaitteet
- Tarkastus- ja kalibrointilaite

Tehokkaat toimenpiteet EMC-ongelman välttämiseksi:

a) Virtalähde

Vaikka virtalähteen liitäntä on sääntöjen mukainen, sähkömagneettisen häiriön poistamiseksi on tehtävä lisätoimenpiteitä (esim. käyttämällä oikeaa virtasuodatinta).

b) Hitsauskaapeli

- Yritä lyhentää kaapelin pituutta.
- Laita kaapelit yhteen.
- Pysyttele kaukana muista kaapeleista.

c) Tasapotentiaalinen liitäntä

d) Työkappaleen maadoitusliitäntä

- Käytä tarvittaessa sopivaa kapasitanssia maahan kytkemiseen.

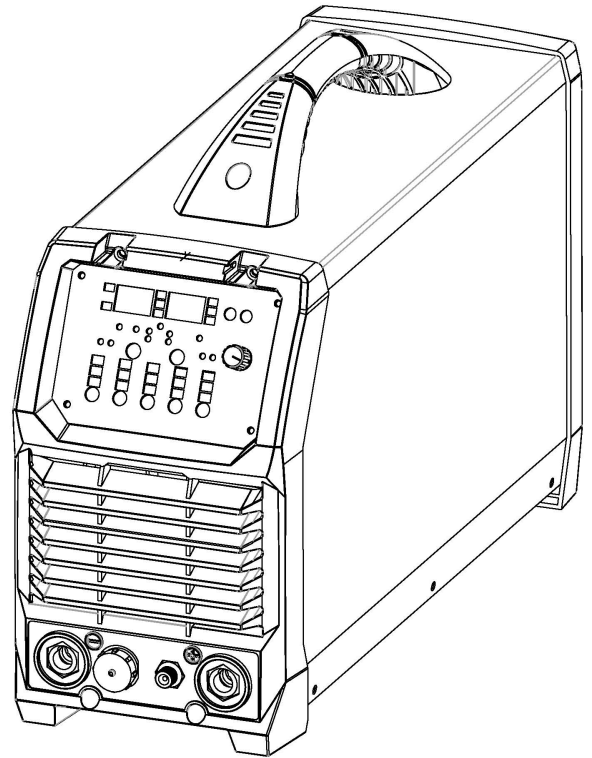
e) Suojaus tarvittaessa

- Suojaa ympärillä oleva laitteet.
- Suojaa koko hitsauskone.

2. Yleiskatsaus

2.1 Ominaisuudet

- PFC-teknologia: tehokerroin yli 0.99
Monia etuja, kuten esimerkiksi energiansäästö, laajempi tulojännite, toimii 110/220 V:lla.
- Hitsauksen aloitustavat nostosytytys (Lift TIG) ja korkeataajuussytytys takaavat monipuolisuuden hitsauskohteissa, joissa on herkkiä elektroniikkalaitteita.
- Automaattinen kaarivoima (Arc Force), kuumakäynnistys (Hot Start) ja tarttumisenesto (Anti-Stick) takaavat suuremman säädön ja puikkohitsauksen helpokäyttöisyyden.
- Elektroninen valokaaren korkeataajuussytytysjärjestelmä (HF TIG) saasteettomaan ja helppoon kaaren sytyttämiseen
- Korkea suorituskky äärimmäisen ohuilla pinnoilla ilman muodonmuutosta
- 2T/4T-toiminnon liipaisukytkin
- Digitaalinen näyttömittari hitsaustuoton tarkkaan asettamiseen ja palautteeseen
- Varustettuna lämpötila-, jännite- ja virta-antureilla tarjoaa korkean suojan.
- Suunniteltu toimimaan dieselgeneraattoreilla ja välttämään häiriöitä jännitepiikkien johdosta.
- Ylös-/alas-painikkeen kaukosäädin
- Rullapyörän ampeerien säätö polttimella
- Langaton kaukosäädin (lisävaruste)
- Langallinen/langaton jalkapoljin (lisävaruste)



2.2 Tekniset tiedot

Mallit Parametrit	GTAW 200P AC/DC PFC			
Syöttöteho	1~110/120/130 ±10 %, 50/60 Hz		1~220/230/240 ±10 %, 50/60 Hz	
Nimellinen tulovirta (A)	36/40 (AC/DC puikkohitsaus)	31/32 (AC/DC TIG)	28/32 (AC/DC puikkohitsaus)	19/21 (AC/DC TIG)
Nimellinen ottoteho (kW)	3.9/4.3 (AC/DC puikkohitsaus)	3.4/3.5 (AC/DC TIG)	6.4/7.2 (AC/DC puikkohitsaus)	4.3/4.8 (AC/DC TIG)
Kaariaikasuhte (40° C, 10 minuuttia)	Puikkohitsaus	TIG	Puikkohitsaus	TIG
	30 % 130 A		35 % 200 A	
	60 % 110 A	60 % 160 A	60 % 140 A	60 % 200 A
	100 % 80 A	100 % 125 A	100 % 110 A	100 % 155 A
Hitsausvirran säätöalue (A)	5~130	5~160	5~200	
Tehokerroin	0,99			
Tyhjäkäyntijännite (V)	67			
Virran alenemisajan säätöalue (s)	0~10			
Etukaasu aika (s)	0,1~2			
Jälkikaasuajan säätöalue (s)	0~10			
Pulssitaajuus (Hz)	0,5~999			
AC-taajuus (Hz)	50~250			
Puhdistusvaikutus (%)	-5~+5			
Pulssin leveysalue (%)	5~95			
Tehokkuus (%)	≥ 80 %			
Eristysluokka	IP23			
Suojausluokka	H			
Jäähdytys	AF			
Koneen mitat (P×L×K) (mm)	550 x 190 x 370			
Nettopaino (kg)	15			

Huomautus: Yllä esitetyt parametrit voivat muuttua koneen tulevan kehityksen myötä.

2.3 Lyhyt johdanto

Hitsauskoneiden TIG-sarja käyttää uusinta pulssinleveysmodulaatiota (PWM-tekniikkaa) ja eristetty-hilainen bipolaaritransistori -tehomoduuleja (IGBT). Se käyttää kytkentätaajuuksia 20–50 kHz ja korvaa perinteiset verkkotaajuusmuuntajatyypiset hitsauskoneet. Siksi koneille on ominaista siirreltävyys, pieni koko, kevyt paino, alhainen energiankulutus, melu jne.

Koneen parametreja voidaan säätää jatkuvasti ja portaattomasti etupaneelissa. Säädettäviä

parametreja ovat mm. käynnistysvirta, kraatterin valokaarivirta, hitsausvirta, kantavirta, käyttösuhte, virran nousuaika, virran alenemisaika, etukaasu, jälkikaasu, pulssitaajuus, AC-taajuus, tasapaino, kuumakäynnistys, kaarivoima ja kaaren pituus jne. Hitsattaessa kaarisytytykseen tarvitaan korkeataajuus ja korkeajännite, jotta voidaan varmistaa sytytyskaaren suhteen onnistuminen.

Hitsauskoneen GTAW 200P AC/DC PFC ominaisuudet:

- **MCU-ohjausjärjestelmä, reagoi välittömästi kaikkiin muutoksiin.**
- **Korkeataajuus ja korkeajännite valokaaren sytytykseen sytytyskaaren suhteen onnistumisen varmistamiseksi. Sytytys vastakkaisella napaisuudella takaa hyvän sytytyskäyttämisen TIG-AC-hitsauksessa.**
- **Estä vaihtovirtavalokaaren katkeaminen erityiskeinoin. Vaikka valokaari katkeaisikin, suurtaajuus pitää kaaren vakaana.**
- **Poljin ohjaa hitsausvirtaa.**
- **TIG/DC-toiminto. Jos volframielektrodi koskettaa työkalua hitsauksen aikana, virta putoaa oikosulkuvirtaan volframin suojaamiseksi.**
- **Älykäs suojaus: ylijännite, ylivirta, ylikuumeneminen. Jos yllä lueteltuja ongelmia esiintyy, etupaneelin hälytyslamppu syttyy ja lähtövirta katkeaa. Se voi suojata itseään ja pidentää käyttöikää.**
- **Kaksi käyttötarkoitusta: AC-invertteri TIG/puikkohitsaus ja DC-invertteri TIG/puikkohitsaus. Erinomainen suorituskyky alumiiniseoksella, hiiliteräksellä, ruostumattomalla teräksellä ja titaanilla.**

Etupaneelitoimintojen valinnan mukaan voidaan toteuttaa seuraavat kuusi hitsaustapaa.

- DC-puikkohitsaus
- DC-TIG
- DC pulssi-TIG
- AC-puikkohitsaus
- AC-TIG
- AC pulssi-TIG

1. DC-puikkohitsauksessa napaisuusliitäntä voidaan valita eri elektrodien mukaan, katso luku 3.3.1.

2. AC-puikkohitsauksessa voidaan välttää muuttumattoman DC-napaisuuden aiheuttama magneettinen virtaus.
3. DC-TIG-hitsauksessa käytetään normaalisti DCEP-hitsausvirtaa (työkappale kiinnitetty positiiviseen ja poltin negatiiviseen napaan). Tällä kytkennällä on monia ominaisuuksia, kuten esimerkiksi vakaa hitsauskaari, alhainen volframipylvään häviö, enemmän hitsausvirtaa, kapea ja syvä hitsi.
4. AC-TIG-hitsauksessa (kanttiaalto) valokaari on siniaalto AC-TIG-hitsausta vakaampi. Voit samalla saavuttaa paitsi maksimitunkeuman ja volframipylvään vähimmäishäviön myös paremman puhdistusvaikutuksen.
5. Tasavirralla pulssitetulla TIG-hitsauksella on seuraavat ominaisuudet: 1) Pulssilämmitys. Hitsisulassa oleva metalli on lyhyen aikaa korkeassa lämpötilassa ja jähmettyy nopeasti, mikä voi vähentää mahdollisuutta aiheuttaa kuumahalkemia lämpöherkkiin materiaaleihin. 2) Työkappale kuumenee vain vähän. Kaarienergia on keskitetty. Mahdollistaa ohuen levyn ja erikoisohuen levyn hitsaamisen. 3) Lämmönsyötön ja hitsisulan koon tarkka säätö. Tunkeumasyyvyys on tasainen. Soveltuu putken hitsaukseen yhdeltä puolelta ja muovaukseen kahdelta puolelta sekä asentohitsaukseen. 4) Korkeataajuuskaari voi tuottaa microlite-valmisteessa tarvittavaa metallia, poistaa kaasurakkuloita ja parantaa liitoksen mekaanista suorituskyykyä. 5) Korkeataajuuskaari soveltuu suurelle hitsausnopeudelle tuottavuuden parantamiseksi.

Hitsauskoneiden TIG-sarja soveltuu kaikkiin ruostumattomasta teräksestä, hiiliteräksestä, seostetusta teräksestä, titaanista, magnesiumista, kuparista jne. valmistettujen levyjen asento-hitsaukseen. Sitä käytetään myös putkien asennuksessa, muottien korjauksessa, petrokemiallisessa teollisuudessa, arkkitehtonisessa sisustuksessa, auton ja polkupyörän korjauksissa, käsiteollisuudessa ja yleisessä valmistuksessa.

MMA – puikkohitsaus

PWM – pulssinleveysmodulaatio

IGBT – eristettyhilainen bipolaaritransistori

TIG – volframi-suojakaasu-hitsaus

2.4 Kaariaikasuhte ja ylikuumentuminen

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

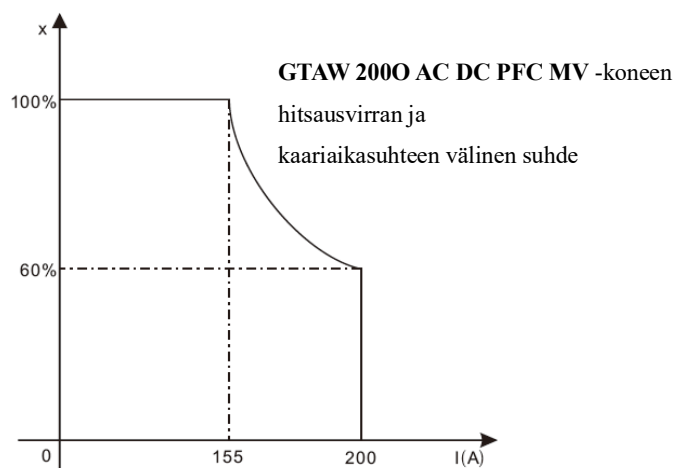
Kaariaikasuhteen X ja hitsauksen lähtövirran I välinen suhde on esitetty oikeassa kuvassa.

Jos hitsauskone ylikuumentuu, IGBT-ylikuumentumissuojan anturi lähettää signaalin hitsauskoneen ohjausyksikölle hitsauksen lähtövirran

katkaisemiseksi ja sytyttää ylikuumentumismerkkivalon etupaneelissa.

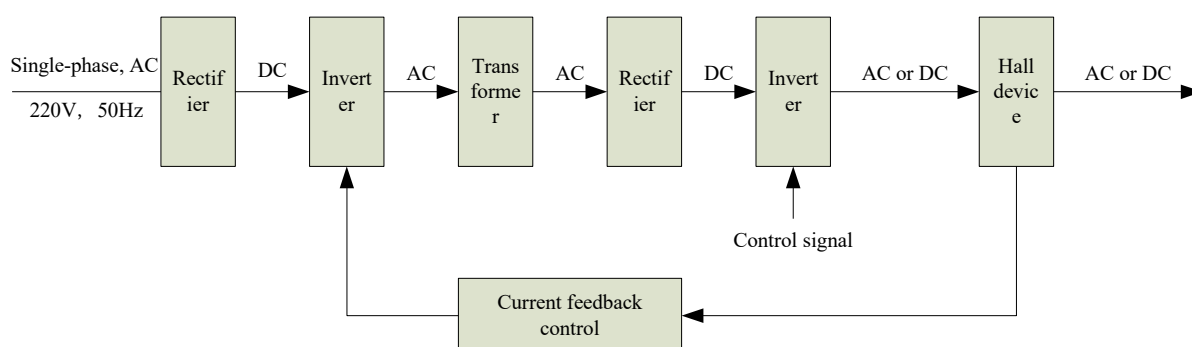
Siinä tapauksessa koneella ei saisi hitsata 10–15 minuuttiin, jotta se jäähtyy puhaltimen käydessä.

Kun konetta käytetään taas, hitsauksen lähtövirtaa tai kaariaikasuhdetta on vähennettävä.



2.5 Toimintaperiaate

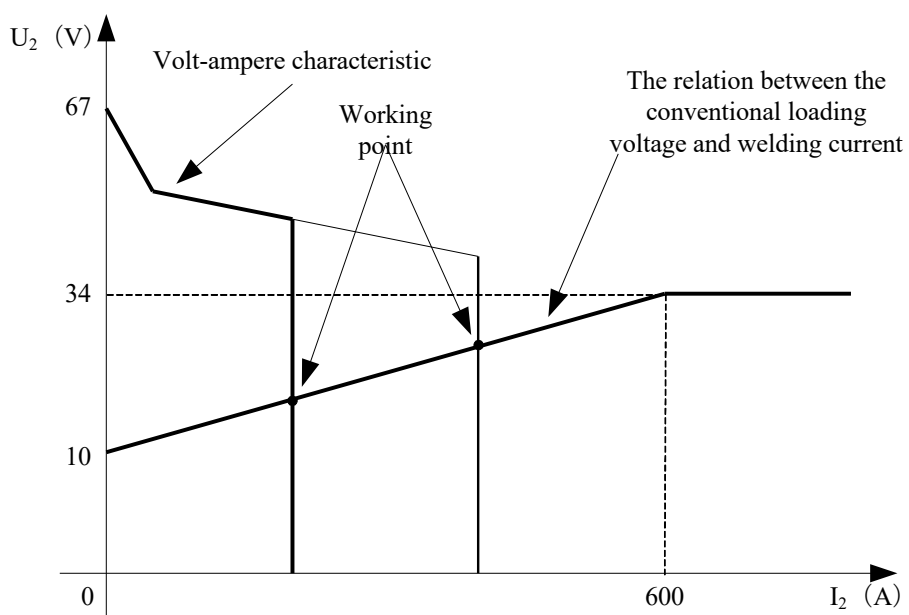
Hitsauskoneiden TIG-sarjan toimintaperiaate näytetään seuraavassa kuvassa. Yksivaiheinen 110/220 V:n työtaajuus AC tasasuunnataan tasavirraksi, sitten invertteri (IGBT-moduuli) muuttaa sen keskitajuudeksi AC sen jälkeen, kun keskikokoinen muuntaja (päämuuntaja) on pienentänyt jännitettä. Sitten se tasasuunnataan keskitajuuden tasasuuntaajalla (nopeat säästödiodit) ja tuotetaan tasavirta tai vaihtovirta valitsemalla IGBT-moduuli. Virtapiirissä sovelletaan virran takaisinkytkennän säätötekniikkaa tasaisen virran ulostulon varmistamiseksi. Samaan aikaan hitsausvirran parametreja voidaan säätää jatkuvasti ja portaattomasti hitsausvaatimusten täyttämiseksi.



2.6 Voltti-ampeeri-ominaisuudet

Hitsauskoneiden TIG-sarjalla on erinomaiset voltti-ampeeri-ominaisuudet. Katso seuraavaa kaaviota. TIG-hitsauksessa nimellisen kuormitusjännityksen U_2 ja hitsausvirran I_2 välinen suhde on seuraava:

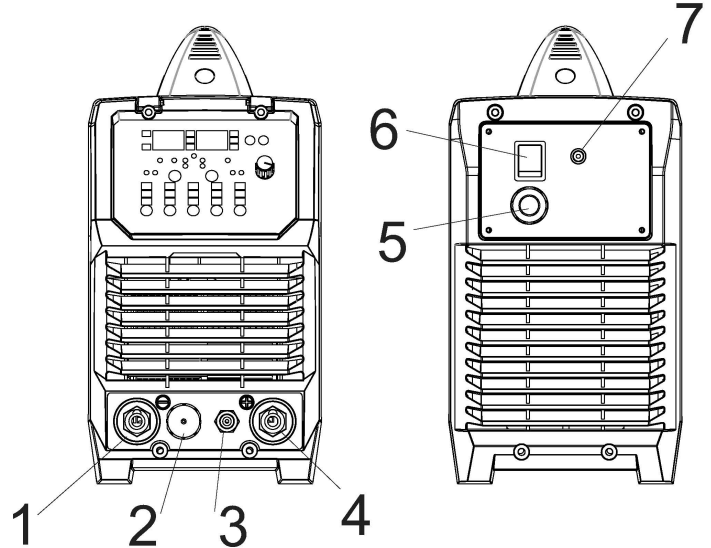
Kun $I_2 \leq 600$ A, $U_2 = 10 + 0,04 I_2$ (V); kun $I_2 > 600$ A, $U_2 = 34$ (V) .



3. Asennus ja käyttö

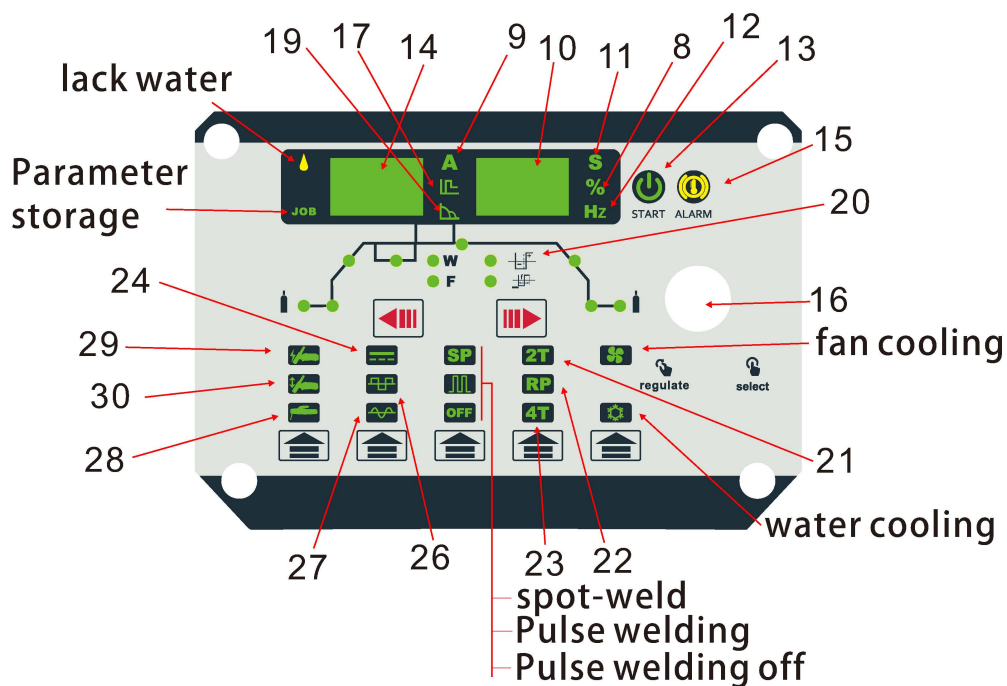
3.1 Etu- ja takapaneelin asettelu

- (1) ”-”-lähtöliitin
- (2) TIG-polttimen
etäliitäntäpistorasia*
- (3) TIG-polttimen kaasuliitin
- (4) ”+”-lähtöliitin
- (5) Syöttövirtakaapeli
- (6) Virtakytkin
- (7) Imukaasun liitin



Ohjauspaneeli

- (8) Prosenttimäärän digitaalinen näyttö
- (9) Virran digitaalinen näyttö
- (10) Vasen monitoiminäyttö*



- (11) Ajan digitaalinen näyttö

- (12) Taajuuden digitaalinen näyttö
- (13) Virran merkkivalo: syttyy, kun syöttövirta
ja kone kytketään päälle
- (14) Oikeanpuoleinen monitoiminäyttö*
- (15) Hälytysilmaisim*
- (16) Parametrivalinnan säätönappi*
- (17) Puikkohitsauksen Hot-Start-kuumakäynnistyksen asetusmerkkivalo*
- (18) Puikkohitsauksen hitsausvirran asetusmerkkivalo
- (19) Puikkohitsauksen kaarivoiman (Arc Force) asetusmerkkivalo*
- (20) TIG-parametriasetuksen merkkivalo*
- (21) 2T-liipaisintilan merkkivalo*
- (22) Liipaisimen toistotilan merkkivalo*
- (23) 4T-liipaisintilan merkkivalo*
- (24) DC-aaltoulostulon merkkivalo*
- (25) Kolmioaallon muotoisen AC-ulostulon merkkivalo*
- (26) Laajennetun AC-kanttiaaltoulostulon merkkivalo*
- (27) DC-siniaaltoulostulon merkkivalo*
- (28) Puikkohitsaustilan merkkivalo
- (29) HF TIG -tilan merkkivalo*
- (30) Lift TIG -tilan merkkivalo *
- (31) AC-aaltoulostulon merkkivalo*
- (32) AC-puolisunnikasaallonulostulon merkkivalo*

***Osoittaa noudatettavan toiminnon yksityiskohtaisempaa selitystä.**

Muut hallintalaitteet

Vasen digitaalinen monitoiminäyttö (10)

Ennen hitsausta näyttö näyttää valitut/säädettävät asetukset, kun painat säätönappia (16). Hitsauksen aikana se näyttää hitsausvirran. Näytön alapuolella olevat LED-valot ilmaisevat näytöllä näytetyt parametriasetukset: prosenttiluku (%), virta (A), aika (s) ja taajuus (Hz). Jos näytöllä ei ole tehty mitään moneen sekuntiin, se palaa takaisin hitsausvirran pääasetuksiin.

Oikeanpuoleinen digitaalinen monitoiminäyttö (14)

Ennen hitsausta näyttö näyttää toissijaiset toiminnot ja vikakoodit. Hitsauksen aikana se näyttää hitsausjännitteen.

Hälytysilmaisim (15)

Syttyy, kun ylijännite, ylivirta tai sähköinen ylikuumentuminen (liian suuren kaariaikasuhteen johdosta) havaitaan ja suojaus aktivoidaan. Kun suojaus on aktivoitu, hitsaustuotto otetaan pois käytöstä niin kauan kunnes turvajärjestelmä tunnistaa, että ylikuormitus on alentunut huomattavasti. Merkkivalo sammuu. Voi laueta myös, jos koneessa on sisäisen virtapiirin vika.

Monitoiminen älykäs säätönuppi (16)

Navigoi ohjauspaneelissa liikuttamalla nuppia vasemmalle/oikealle ja ylös/alas. Ohjauspaneelissa sijaitseva LED näyttää valitut parametrit/asetukset ja arvo näytetään vasemmassa näytössä (10). Säädä parametrit nuppia kiertämällä. Pääset toimintoihin työn/ohjelman tallennus/nouto painamalla nuppia.

Puikkohitsauksen parametriasetukset

Kuumakäynnistys (17)

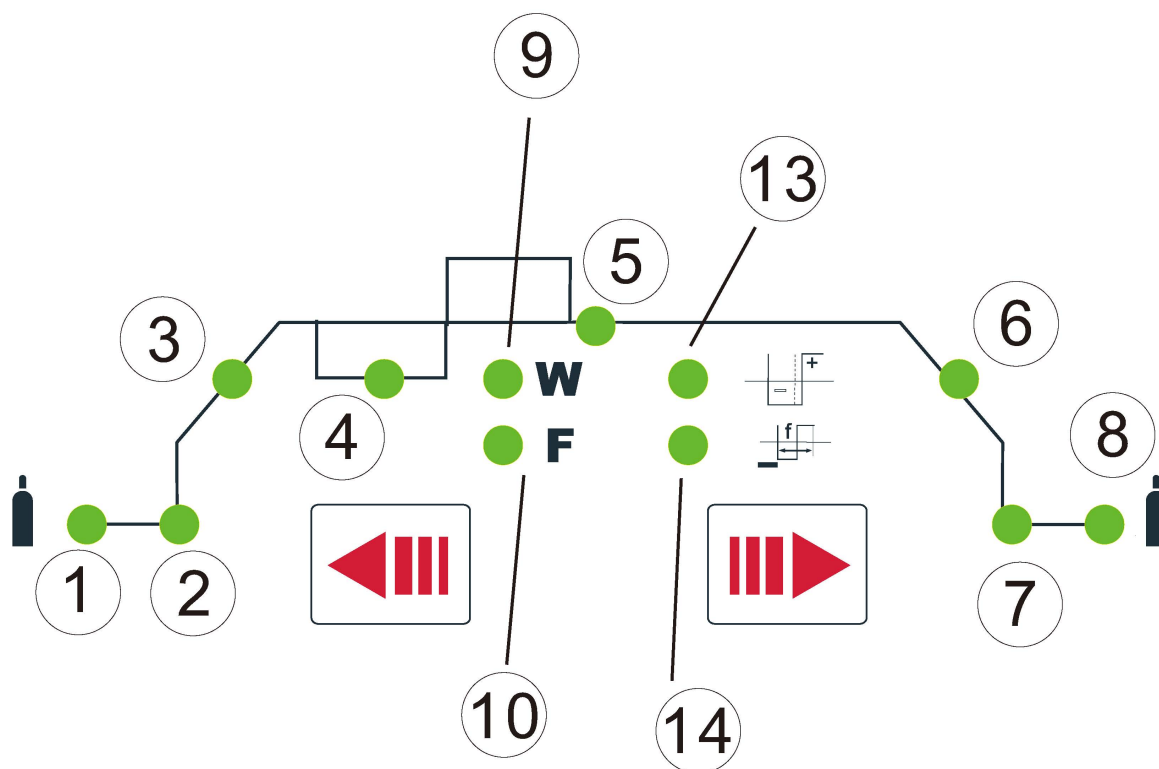
Kuumakäynnistys antaa lisätehoa, kun hitsi alkaa vastustaa elektrodin ja työkappaleen suurta vastusta valokaaren sytyttämisen jälkeen. Asetusalue 0–10.

Kaarivoima (19)

Puikkohitsauksen virtalähde on suunniteltu tuottamaan pysyvävoimaista lähtövirtaa (CC). Tämä tarkoittaa erityyppisillä elektrodeilla ja valokaaren pituudella. Hitsausjännite vaihtelee virran pitämiseksi vakiona. Tämä voi aiheuttaa epävakautta joissakin hitsausolosuhteissa, koska puikkohitsauselektrodien jännite on pienin mahdollinen, jolla ne voivat toimia, ja niiden valokaari on yhä vakaa.

Kaarivoiman ohjaus lisää hitsausvirtaa, jos se tunnistaa, että hitsausjännite alenee liikaa. Mitä suurempi kaarivoiman säätö, sitä suurempi on minimijännite, jonka virtalähde sallii. Tämä lisää myös hitsausvirtaa. 0 = kaarivoima on pois päältä, 10 = maksimikaarivoima. Tämä on käytännössä hyödyllinen elektrodityypeille, joilla on suuremmat käyttöjännitevaatimukset, tai liitostyypeille, jotka vaativat lyhyen kaaripituuden, kuten esimerkiksi pakkoasentohitsaus.

TIG-hitsauksen parametriasetukset



Etukaasun virtausasetuksen merkkivalo (1)

Esivirtaus säättää aikaa, jonka ajan suojaikaasu virtaa, kun poltinta liipaistaan ennen valokaaren syttymistä. Tämä puhdistaa työalueen ilmakehän kaasusta, joka saattaisi saastuttaa hitsin ennen hitsauksen aloittamista. Yksikkö (s) ja asetusalue (0,1–2 s).

Käynnistysvirran asetuksen merkkivalo (2)

Käytettävissä 4T-liipaisintilassa, asettaa hitsausvirran 5–100 %:ksi päälle kytketystä päähitsausvirrasta, kun liipaisinta pidetään lukittuna ennen kuin päähitsausvirta kytketään päälle. Kun liipaisin vapautetaan, virta käy läpi nousuajan (3), jos se on asetettu päähitsausvirtaan (4).

Virran nousun asetuksen merkkivalo (3)

Kun liipaisinta painetaan, hitsausvirta kasvaa vähitellen valitun ajan kuluessa asetettuun päähitsausvirtaan(4). Yksikkö (s) ja asetusalue (0–10,0 s).

Puikkohitsauksen hitsausvirran asetuksen merkkivalo (4)

Asettaa päähitsausvirran. Yksikkö (A) ja asetusalue (5–200 A).

Kantavirran asetuksen merkkivalo (5)

Käytettävissä vain, kun pulssitila (12) on valittu. Asettaa alhaisen/peruspulssin virran.

Yksikkö (A) ja asetusalue (5–200 A).

Virran laskun asetuksen merkkivalo (6)

Kun liipaisin vapautetaan, hitsausvirta laskee vähitellen valitussa ajassa arvoon 0. Tämän ansiosta käyttäjä voi suorittaa hitsauksen loppuun jättämättä kraatteria hitsisulan loppuun. Yksikkö (s) ja asetusalue (0–10,0 s).

Loppuvirran asetuksen merkkivalo (7)

Käytettävissä vain 4T-liipaisintilassa, asettaa hitsausvirran 5–100 %:ksi päälle kytketystä päähitsausvirrasta, kun liipaisinta pidetään lukittuna ennen kuin päähitsausvirta kytketään päälle. Jos virran lasku (6) on asetettu, virta käy läpi virran laskuajan ennen kuin se menee asetettuun loppuvirtaan. Valokaari keskeytyy, kun liipaisin vapautetaan.

Jälkikaasun virtausasetuksen merkkivalo (8)

Säätää ajanjaksoa, jona aikana suojakaasu virtaa edelleen, kun valokaari on sammunut. Tämä suojaa hitsialuetta ja polttimen volframia saastumiselta, kun se on yhä riittävän kuuma reagoimaan ilmakehän kaasujen kanssa hitsauksen päätyttyä. Yksikkö (s) ja asetusalue (0–10,0 s).

Pulssin leveyden asetuksen merkkivalo (9)

Käytettävissä vain, kun pulssitila (12) on valittu. Asettaa ajan suhteellisen osuuden prosentteina huippuvirran ja kantavirran välillä pulssitilaa käytettäessä. Neutraali asetus on 50 %. Huippuvirran ja kantavirran pulssin aikaväli on yhtä suuri. Suurempi pulssin kestoasetus antaa suuremman lämmöntuoton, kun taas alemmalla pulssin kestolla on päinvastainen vaikutus. Yksikkö (%) ja asetusalue (5–95 %).

Pulssitaajuuden asetuksen merkkivalo (10)

Käytettävissä vain, kun pulssitila (12) on valittu. Asettaa nopeuden, jolla hitsauslähtö vaihtelee huippu- ja kantavirran asetusten välillä. Yksikkö (Hz) ja asetusalue (0,5–999 Hz).

Pulssitila pois päältä -merkkivalo (11)**Pulssitila päällä -merkkivalo (12)****Puhtaan leveyden alue / AC-tasapainon säätö (13)**

Käytettävissä vain AC-hitsaustilassa. Säätää tasapainon prosentteina päästö- ja takavirtajaksojen välillä hitsattaessa AC-lähtötilassa. Vaihtovirtajakson takavirran osuus saa aikaan hitsausmateriaalin ”puhdistusvaikutelman”, kun taas päästövirran jakso sulattaa hitsiaineen. Neutraali asetus on 0. Suurempi takavirran osuus saa aikaan suuremman puhdistusvaikutuksen, vähemmän hitsin tunkeumaa ja enemmän lämpöä polttimen volframissa. Haittapuolena on se, että lähtövirta, jota

voidaan käyttää wolframin koolle sen ylikuumenemisen estämiseksi, pienenee. Suurempi päästövirran osuus saa aikaan päinvastaisen vaikutuksen, vähemmän puhdistusvaikutusta, suuremman hitsin tunkeuman ja vähemmän lämpöä wolframissa. Asetusalue -5...+5.

AC-taajuuden säätö (14)

Käytettävissä vain AC-hitsaustilassa. AC-taajuuden lisääminen keskittää valokaaren muodon, jolloin valokaaresta tulee pysyvämpi ja hallitumpi. Tämä lisää tunkeumaa ja vähentää kuumentunutta aluetta samalla virta-asetuksella. Hitaampi taajuus saa aikaan leveämmän ja pehmeämmän valokaaren muodon. Yksikkö (Hz) ja asetusalue (50–250 Hz).

TIG 2T/4T liipaisukytkin

2T-tila (21)

Liipaisinta vedetään ja pidetään painettuna hitsauspiirin kytkemiseksi päälle. Kun liipaisin vapautetaan, hitsauspiiri kytkeytyy pois päältä.

Toistotila (22)

Vaihtaa asetetun huippuhitsausvirran (4) ja kantahitsausvirran (5) välillä aina, kun liipaisinta käytetään. Tila käyttää myös virran nousua (3) ja laskua (6) vaihdettaessa huippu- ja kantavirran asetusten välillä. Ennen valokaaren sammuttamista toistettujen jaksojen määrä asetetaan vasemmassa näytössä, kun toistotilan merkkivalo palaa. Sammuta hitsauspiiri vetämällä liipaisinta ja pitämällä sitä painettuna (noin 3 s).

4T-tila (23)

Tämä tunnetaan lukitustilana. Liipaisinta vedetään kerran ja vapautetaan hitsauspiirin kytkemiseksi päälle ja kytketään pois päältä vetämällä ja vapauttamalla uudelleen. Tämä toiminto on käyttökelpoinen pitempiaikaisissa hitsauksissa, koska liipaisinta ei tarvitse painaa koko ajan. Hitsauskoneiden TIG-sarjoissa on enemmän virran säätövaihtoehtoja, joita voidaan käyttää 4T-tilassa.

AC/DC-lähtötilat

DC (tasavirta) / AC-hitsauslähtö (24, 31)

Soveltuu rautametallien (rautapohjaisten), kuten niukkahiilisen ja ruostumattoman teräksen, kuparin ja titaanin, TIG-hitsaukseen. Reaktiivisten metallien, kuten alumiinin, magnesiumin ja sinkin, TIG-hitsaaminen vaatii AC-lähdön (vaihtovirta). Kun reaktiivisia metalleja altistetaan ilmalle, ne muodostavat oksidikerroksen, joka eristää perusaineen ja estää hitsausvirtaa

virtaamasta ja saastuttaa hitsisulan. Tämän oksidikerroksen läpi tunkeutumiseen/puhdistamiseen tarvitaan takavirtaa, jotta hitsausta voidaan suorittaa, kun taas virran kulku positiivisen syklin aikana lämmittää suurimmaksi osaksi hitsisulan alueen.

AC kolmioaallon muotoinen hitsauslähtö (25)

Vähennetty lämmönsyöttö samalle virran asetukselle. Erityisen hyödyllinen ohuen metallin hitsaamiseen.

AC-kanttiaalto (26)

Keskitetty valokaari varmistaa maksimitunkeuman, nopean liikenopeuden ja parhaan suuntaohjauksen.

AC siniaallon muotoinen hitsauslähtö (27)

Perinteinen AC TIG-hitsauksen aaltomuoto. Hiljaisemmat, ”pehmeämmät” kaariominaisuudet.

AC puolisuunnikasaallon muotoinen hitsauslähtö (32)

Vähennetty lämmönsyöttö samalle virran asetukselle. AC-kanttiaalto hiljaisemmat, ”pehmeämmät” kaariominaisuudet.

TIG-valokaaren käynnistystilat

TIG HF/Lift -sytytystilat (29, 30)

TIG-hitsausprosessissa polttimeen volframin kosketus työkappaleeseen aiheuttaa volframin ja työkappaleen saastumisen, mikä vaikuttaa haitallisesti hitsin laatuun, etenkin jos volframi on jännitteinen.

HF-sytytys (korkeataajuus) lähettää poltinjärjestelmän läpi suurenergisen sähköpulssein, joka kykenee hyppimään volframin ja työkappaleen välillä ja varmistaa siten, että valokaari käynnistyy koskettamatta volframia ja työkappaletta. HF-sytytyksen haittapuolena on se, että suurienerginen sähköpulssi aiheuttaa merkittäviä sähkö- ja radiosignaalihäiriöitä, mikä rajoittaa sen käyttöä herkkien elektroniikkalaitteiden, kuten tietokoneiden, lähellä.

Lift TIG -sytytys on kompromissi, joka vähentää volframin saastumisen minimiin ja poistaa HF-käynnistysjärjestelmien sähköhäiriöt. Käynnistä Lift-valokaari asettamalla volframi kevyesti työkappaleen päälle ja aktivoimalla polttimeen liipaisusignaali. Nosta sen jälkeen volframi pois. Ohjauspiiri tunnistaa, kun volframi poistetaan työkappaleesta, ja lähettää pienitehoisen sähköpulssein volframin läpi, jolloin TIG-valokaari syttyy. Koska volframi ei ole jännitteinen ollessaan kosketuksissa työkappaleen kanssa, kontaminaatio on minimoitu.

Ohjelma-/työmuisti

Hitsauskoneiden TIG-sarjassa on 9 muisti-/työpaikkaa, jonne parametreja voidaan tallentaa ja noutaa helposti. Tallennettuun ohjelmaan pääsee painamalla säätönuppia (16). Ohjelman numero 1–9 ilmestyy näyttöön. Säädä vaadittava ohjelman numero kääntämällä säätönuppia. Kun ohjelma on avattu, se lataa automaattisesti. Kun haluat palata takaisin normaaleihin parametriasetuksiin, liikuta säätönuppia ylös, alas, oikealle tai vasemmalle. Voit tallentaa parametriasetukset ohjelmana painamalla säätönuppia muutaman sekunnin ajan. Näyttö alkaa vilkkua. Asetukset on nyt tallennettu viimeksi valittuun ohjelmapaikkaan. Jos asetat parametreja tallennettaviksi ohjelmana, käynnistä sillä ohjelman numerolla, jonka tiedot voidaan ylikirjoittaa, sillä kyseiseen muistipaikkaan tallennetut aiemmat asetukset häviävät.

Pulssihitsaus

Pulssihitsaustila vaihtaa hitsauslähdon jaksoittain suuren ja alhaisen virran ulostulon välillä. Toiminnolla on oikein käytettynä huomattavia etuja TIG-hitsausprosessissa, mm. suurempi hitsin tunkeuma vähemmällä lämmönsyötöllä ja parempi hitsisulan hallinta.

Perusteoria kantavirran asettamiseksi pulssitilaa käyttämällä on se, että kantavirran tulee olla riittävä pitämään yllä olemassa olevaa sulanutta hitsisulaa, kun taas huippuvirta riittää sulattamaan uutta metallia sulaneenhitsisulan siirtämiseksi/laajentamiseksi. Suuremmalla pulssitaajuudella saadaan valokaari keskitetyimmäksi, mikä on eduksi hienoissa ruostumattomissa työkappaleissa ja vastaavissa. Pulssitoimintoa voidaan käyttää myös apuna hitsisulan siirtämiseen. Tämä tekniikka on hyödyllinen pakkoasentohitsauksessa tai materiaaleilla, joilla on suuremman viskositeetin hitsisula. Suurempi pulssin kestoasetus antaa suuremman lämmöntuoton, kun taas alemmalla pulssin kestolla on päinvastainen vaikutus.

3.2 Virransyötön liitäntä

Hitsauskoneiden TIG-sarja on suunniteltu toimimaan 110/220 V:n AC-virtalähteellä.

Jos käyttöjännite on yli turvallisen työjännitteen, hitsauskoneen sisällä on ylijännite- ja alijännitesuojaus. Hälytysvalo syttyy ja virran ulostulo katkaistaan samanaikaisesti.

Jos käyttöjännite menee jatkuvasti turvallisen työjännitealueen ulkopuolelle, se lyhentää hitsauskoneen käyttöikää. Seuraavat toimenpiteet ovat mahdollisia:

- Vaihda virtalähteen tuloverkko. Liitä esimerkiksi hitsauskone vakaaseen jakelijan syöttöjännitteeseen.
- Indusoi koneita, jotka käyttävät virtalähdettä samaan aikaan.
- Aseta jännitestabilisaattori virtakaapelin tulon eteen.

3.3 Puikkohitsauksen asennus ja käyttö

3.3.1 TIG-hitsauksen asennus

Ulostulokaapeleiden liitäntä. Tässä hitsauskoneessa on kaksi liitintä. 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.

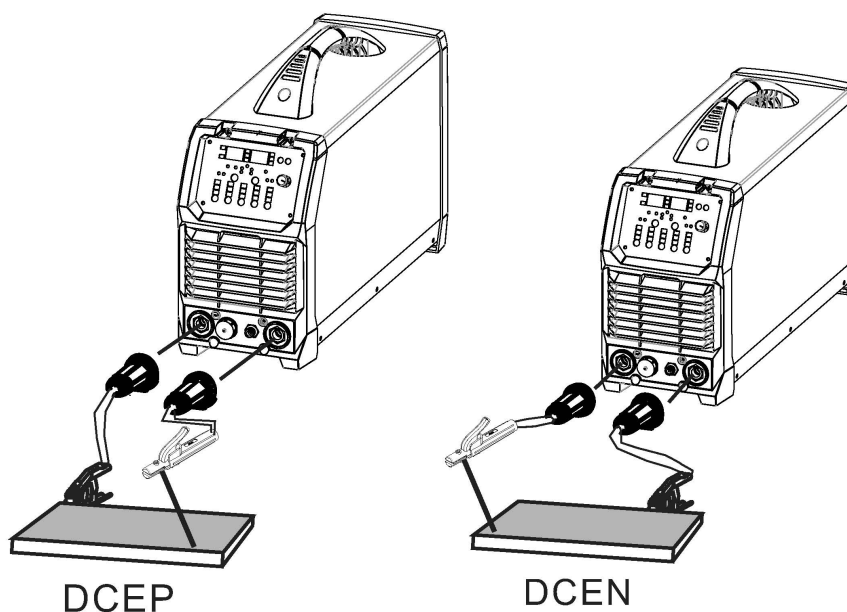
DCEP: Elektrodi liitetty ” + ” antoliittimeen.

DCEN: Elektrodi liitetty ” - ” antoliittimeen.

Puikkohitsaus (DC): DCEN- tai DCEP-liitännän valinta erilaisten elektrodien mukaan.

Katso lisätietoja elektrodin käyttöohjeesta.

Puikkohitsaus (AC): Ei napaisuusliitäntää koskevia vaatimuksia.



- (1) Liitä maadoituskaapeli ” - ” -liittimeen, kiristä myötäpäivään.
- (2) Kiinnitä maadoituspinne työkappaleeseen. Työkappaleella on oltava luja kosketus puhtaaseen, paljaaseen metalliin, jonka kosketuskohdassa ei ole korroosiota, maalia tai hehkuhilsettä.
- (3) Liitä maadoituskaapeli ” + ” -liittimeen, kiristä myötäpäivään.
- (4) Kukin kone on varustettu virtakaapelilla, joka liitetään tulojännitepuolen hitsausvirtakaapeliin asianmukaiseen asentoon, jotta ei valita väärää jännitettä.

- (5) Varmista, että vastaavalla virransyöttöliittimellä tai pistokkeella on hyvä kontakti, ja estä hapettuminen.
- (6) Mittaa yleismittarilla, että tulojännite on vaihtelurajoissa.
- (7) Suojamaadoitus on hyvin maadoitettu.

3.3.2 Puikkohitsausmenetelmä

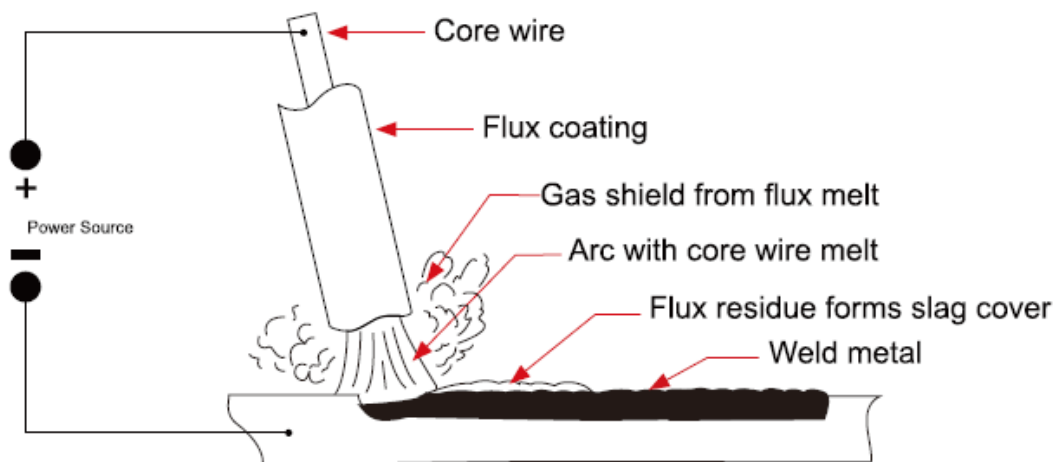
- (1) Kun asennus on tehty oikein yllä mainittujen ohjeiden mukaisesti, käännä virtakytkin ON-asentoon, minkä jälkeen virran merkkivalo syttyy, puhallin käynnistyy ja laite alkaa toimia.
- (2) Aseta puikkohitsaustilaan.
- (3) Aseta hitsausparametrit parametriensäätönupilla (noudata edellisen luvun ohjeita).
- (4) Laita elektrodi elektrodin pidikkeeseen ja kiinnitä tiukasti.
- (5) Kohdista elektrodi työkappaletta vasten valokaaren luomiseksi ja pidä elektrodi vakaana kaaren ylläpitämiseksi.
- (6) Aloita hitsaus. Säädä tarvittaessa hitsausparametrien säätönuppia uudelleen tarvittavien hitsausolosuhteiden saavuttamiseksi.
- (7) Hitsauksen päätyttyä käännä virtalähteen kytkin ON-asentoon 2–3 minuutiksi.
Tämä saa puhaltimen pyörimään ja jäähdyttämään sisäpuoliset osat.
- (8) Kytke ON/OFF-kytkin (sijaitsee takapaneelissa) OFF-asentoon.

HUOMAUTUS:

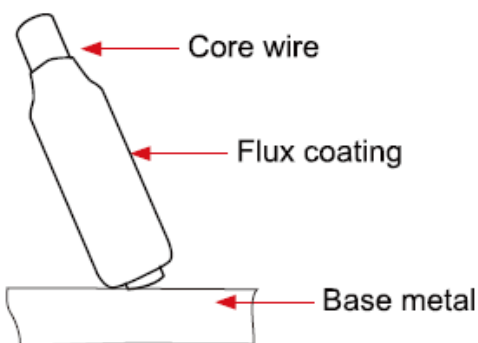
- Ota huomioon johdotuksen napaisuus, yleinen DC-hitsauslanka kahdella tapaa. Asianomainen liitântä valitaan hitsauksen teknisten vaatimusten mukaan. Jos valitset väärin, seurauksena on valokaaren epävakaas ja roiskeiden kiinnittyminen ja muut ilmiöt.
- Jos työkappaleen etäisyys hitsauskoneesta toiseen johtoon (elektrodin pidike ja maajohto) on pitempi, valitse suurempi johtimen poikkileikkausala kaapelin jännitehäviön vähentämiseksi.

3.3.3 Puikkohitsaus

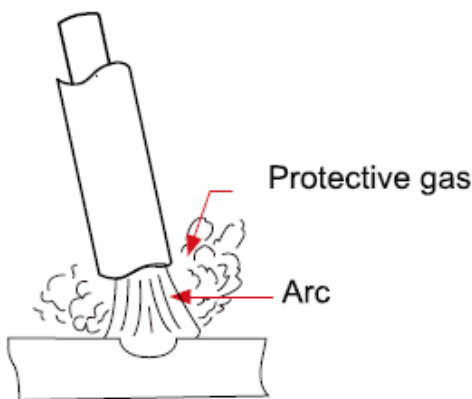
Yksi yleisimmistä kaarihitsaustyypeistä on MMA-hitsaus eli puikkohitsaus. Valokaari sytytetään sähkövirralla perusmateriaalin ja sulavan elektrodin sauvan tai puikon väliin. Elektrodisauva on valmistettu hitsattavan perusmateriaalin kanssa yhteensopivasta materiaalista. Sitä peittää sulate, joka vapauttaa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



- Valokaari sytytetään niin, että elektrodi koskettaa lyhyesti perusainetta.

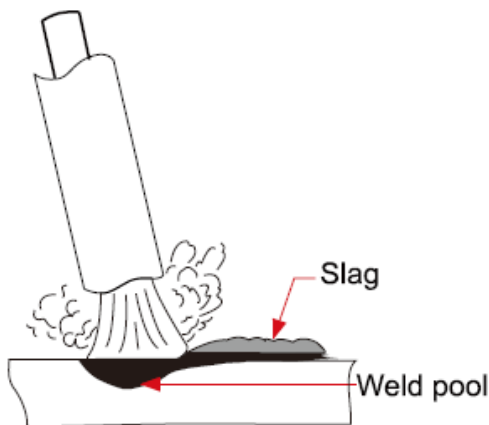


- Kaaren kuumuus sulattaa perusaineen pinnan ja muodostaa hitsisulan elektrodin päähän.
- Sulanut elektrodimetalli siirtyy valokaaren yli hitsisulaan ja muuttuu lisämetalliksi.
- Elektrodin pinnoitteesta muodostuva kuona peittää ja suojaa tätä saostumaa.
- Valokaarta ja sen välitöntä aluetta ympäröi suoja kaasuilmakehä.



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 kuonakerroksen hitsauskohdan päälle
- se määrittää kaariominaisuudet
- se lisää seosaineita.

Päällystettyjä hitsauspuikkoja käytetään moniin tarkoituksiin hitsauslisäaineen hitsisulaan siirtämisen lisäksi. Nämä lisätoiminnot saadaan pääasiassa päällystämällä elektrodi.

3.3.4 Puikkohitsauksen perusteet

■ 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 elektroeja, joiden erityisominaisuudet sopivat tietylle 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 tyypin 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 tietylle 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 pyöristyneillä profiileilla kerrostuvat. Liian korkeaa virtaa seuraa elektrodin ylikuumeneminen, joka

johtaa reunahaavaan ja perusaineen läpipalamiseen ja liialliseen roiskeiden muodostumiseen. Normaalialueen virtaa tietylle työlle voidaan pitää suurimpana mahdollisena, kun sitä voidaan käyttää ilman työkappaleen läpipalamista, elektrodin ylikuumenemista tai karkeita roiskeita. Taulukossa esitetään yleiskäyttöiselle tyypin 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 jalkohitsausta, 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.

3.3.5 Puikkohitsauksen vianetsintä

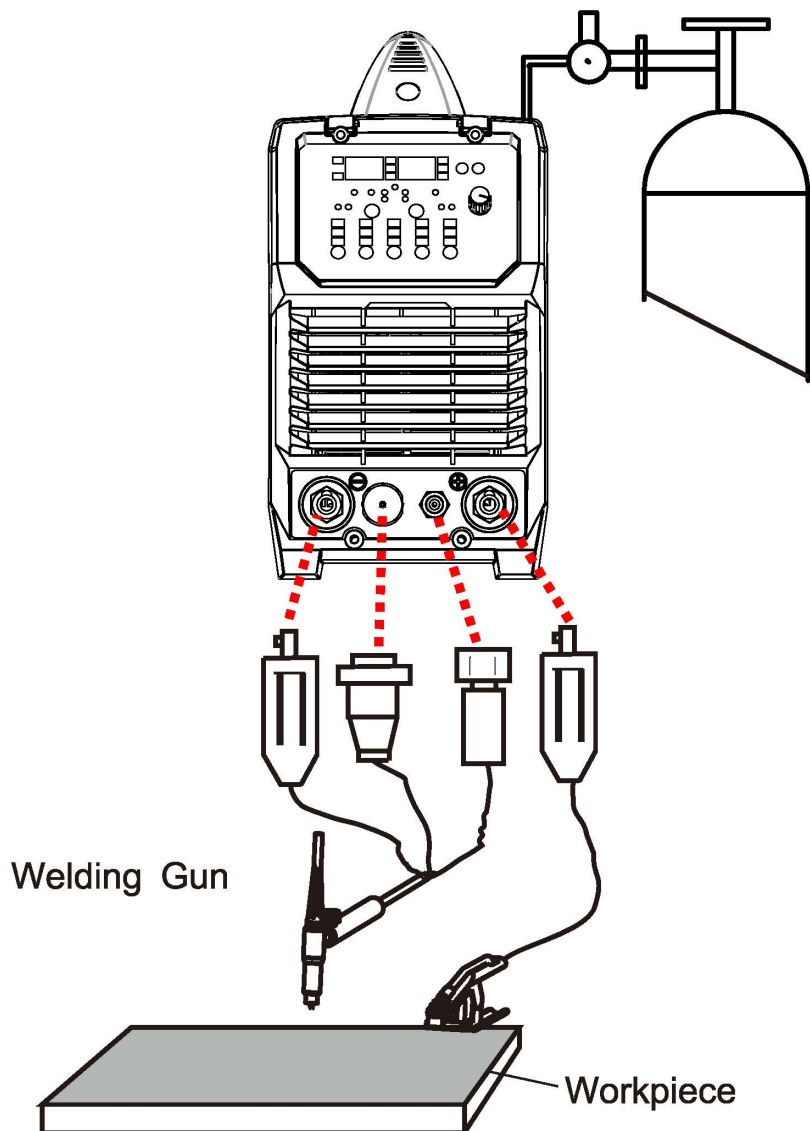
Seuraavassa taulukossa käsitellään joitakin yleisiä puikkohitsauksen ongelmia. Kaikissa laitteen häiriötapaüksissa on ehdottomasti noudatettava valmistajan suosituksia.

NRO	Ongelma	Mahdollinen syy	Korjaustoimenpide
1	Ei valokaarta	Epätäydellinen hitsauspiiri	Tarkista, että maadoituskaapeli on liitetty. Tarkasta kaikki kaapelikytkennät.
		Ei virransyöttöä	Tarkasta, että kone on kytketty päälle ja saa virtaa.
		Valittu väärä tila	Tarkista, että puikkohitsauksen valintakytkin on valittu.

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 elektrodia.
		Väärä liikenopeus	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 elektrodia.
		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.

3.4 TIG-hitsauksen asennus ja käyttö

3.4.1 TIG-hitsauksen asennus



- (1) Kytke ON/OFF-kytkin (sijaitsee takapaneelissa) OFF-asentoon.
- (2) Liitä maadoituskaapeli ” + ” -liittimeen, kiristä myötäpäivään.
- (3) Kiinnitä maadoituspinne työkappaleeseen. Työkappaleella on oltava luja kosketus puhtaaseen, paljaaseen metalliin, jonka kosketuskohdassa ei ole korroosiota, maalia tai hehkuhilsettä.
- (4) Kiinnitä TIG-polttimen kaapeli ” - ” napaan, kiristä myötäpäivään.
- (5) Liitä TIG-polttimen kaasuliitäntä TIG-kaasun ulostuloon ja TIG-polttimen etäpistoke etäpistorasiaan ja varmista, että kaikki liitännät ovat tiukasti kiinni.

- (6) Liitä kaasunsäädin kaasupulloon ja kaasujohto kaasunsäätimeen.
- (7) Liitä kaasujohto koneen imukaasun liittimeen takapaneelissa sijaitsevalla pikalukitusliittimellä.

Tarkista vuodot!

- (8) Avaa kaasupullon venttiili ja säädä säädin; virtauksen tulee olla 5–10 l/min käyttökohteesta riippuen. Tarkasta säätimen virtauspaine uudelleen polttimen venttiilin ollessa auki, koska staattisen kaasun virtausasetus saattaa pudota kaasun virratessa.
- (9) Kukin kone on varustettu virtakaapelilla, joka liitetään tulojännitepuolen hitsausvirtakaapeliin asianmukaiseen asentoon, jotta ei valita väärää jännitettä.
- (10) Varmista, että vastaavalla virransyöttöliittimellä tai pistokkeella on hyvä kontakti, ja estä hapettuminen.
- (11) Mittaa yleismittarilla, että tulojännite on vaihtelurajoissa.
- (12) Suojamaadoitus on hyvin maadoitettu.

HUOMAUTUS:

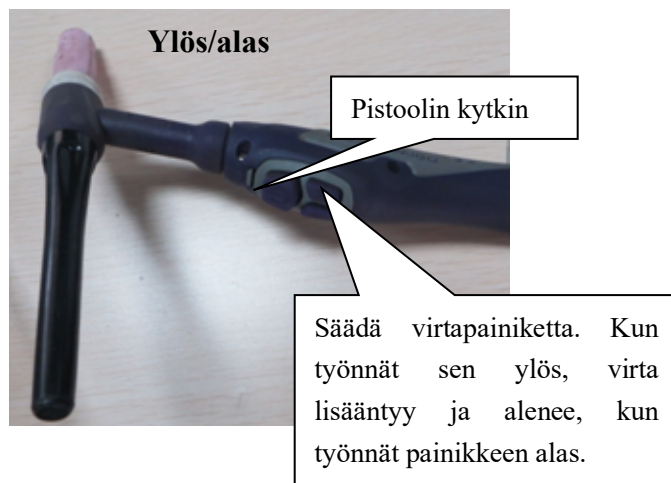
- Kiinnitä kaasupullo pystyasennossa ketjulla kiinni kiinteään tukeen, jotta se ei putoa tai keikahda kumoon.

3.4.2 TIG-hitsauksen käyttö

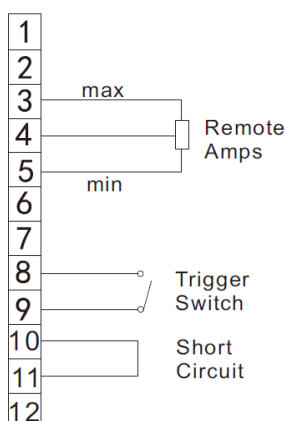
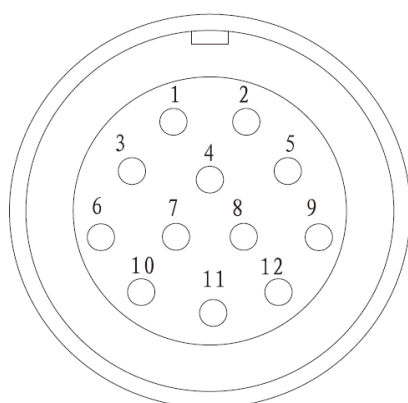
- (1) Kun asennus on tehty oikein yllä mainittujen ohjeiden mukaisesti, käännä virtakytkin ON-asentoon, minkä jälkeen LED-virtavallo syttyy, puhallin käynnistyy ja laite alkaa toimia.
- (2) Aseta hitsaustilaksi nostosytytys (Lift TIG) tai HF TIG.
- (3) Aseta hitsausparametrit parametrien säätönupilla (noudata edellisen luvun ohjeita).
- (4) Volframi on maadoitettava tylppään kohtaan optimaalisten hitsaustulosten saamiseksi.
On tärkeää maadoittaa volframielektrodi hiomalaikan pyörimissuunnassa.
- (5) Asenna volframi niin, että se työntyy noin 3–7 mm ulos kaasukupista, ja varmista, että holkki on oikeankokoinen.
- (6) Kiristä takakansi kiinni.
- (7) Aloita hitsaus. Säädä tarvittaessa parametrien säätönuppia uudelleen tarvittavien hitsausolosuhteiden saavuttamiseksi.
- (8) Hitsauksen päätyttyä käännä virtalähteen kytkin ON-asentoon 2–3 minuutiksi.
Tämä saa puhaltimen pyörimään ja jäähdyttämään sisäpuoliset osat.
- (9) Kytke ON/OFF-kytkin (sijaitsee takapaneelissa) OFF-asentoon.

3.4.3 Virran etäohjaus

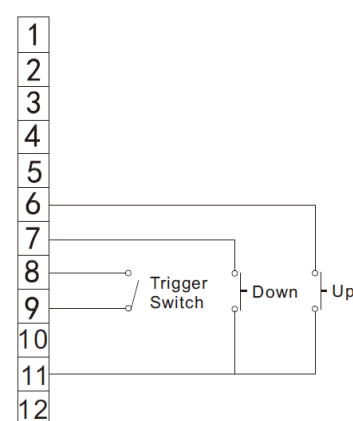
Hitsauskoneiden TIG-sarjat voivat käyttää virran etäohjausta potentiometrin/analogiasignaalin tai digitaalisen ylös/alas-painikesignaalin avulla. Potentiometrin kaukosäädin muuttaa virran 5 A:n minimiarvosta maksimiasetukseen koneen virtaohjauksen avulla. Virtaa voidaan lisätä tai vähentää 1 A:n askelin tai ”vierittää” 30 A:n asti kerralla ylös-/alas-painikkeen etäsignaalin avulla, jos painiketta pidetään alhaalla. Tämä on erittäin hyödyllistä tarkkuustyössä.



12 Tapin etäpistokeliitäntä



Potentiometri



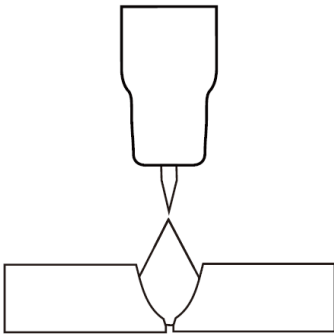
Ylös/alas

Pisto- puikko	Toiminto	
	Potentiometri	Ylös/alas
1	Ei kytketty	Ei kytketty
2	Ei kytketty	Ei kytketty
3	10k ohmin (maksimi) kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin	Ei kytketty
4	Pyyhkimen varren kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin	Ei kytketty
5	Nolla ohmin (minimi) kytkentä 10k ohmin kaukosäätimen potentiometriin	Ei kytketty

6	Ei kytketty	YLÖS-tulon painike
7	Ei kytketty	ALAS-tulon painike
8	Liipaisinkytkimen tulo	Liipaisinkytkimen tulo
9	Liipaisinkytkimen tulo	Liipaisinkytkimen tulo
10	Oikosuljetaan 11:llä	Ei kytketty
11	Oikosuljetaan 10:llä	YLÖS- ja ALAS-tulon painike
12	Ei kytketty	Ei kytketty

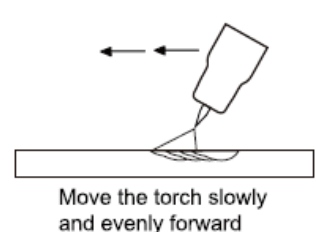
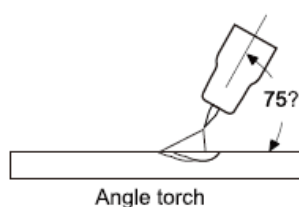
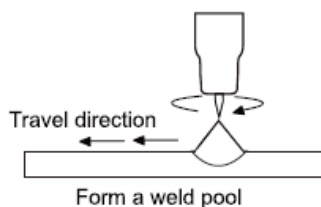
3.4.4 TIG-hitsaustekniikat

TIG-hitsauksen sulatustekniikka

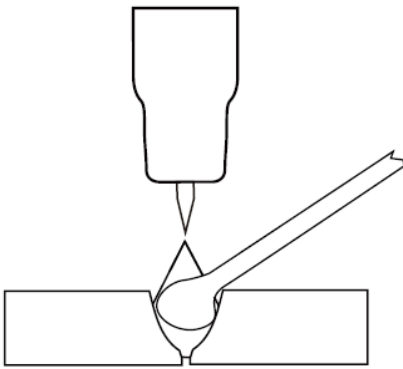


Manuaalista TIG-hitsausta pidetään usein vaikeimpina kaikista hitsausprosesseista. Koska hitsaajan on ylläpidettävä lyhyt kaaren pituus, vaaditaan suurta huolellisuutta ja taitoa estää elektrodin ja työkappaleen välinen kosketus. Samoin kuin happi-asetyleeni-poltinhitsauksessa TIG-hitsaus yleensä vaatii 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.

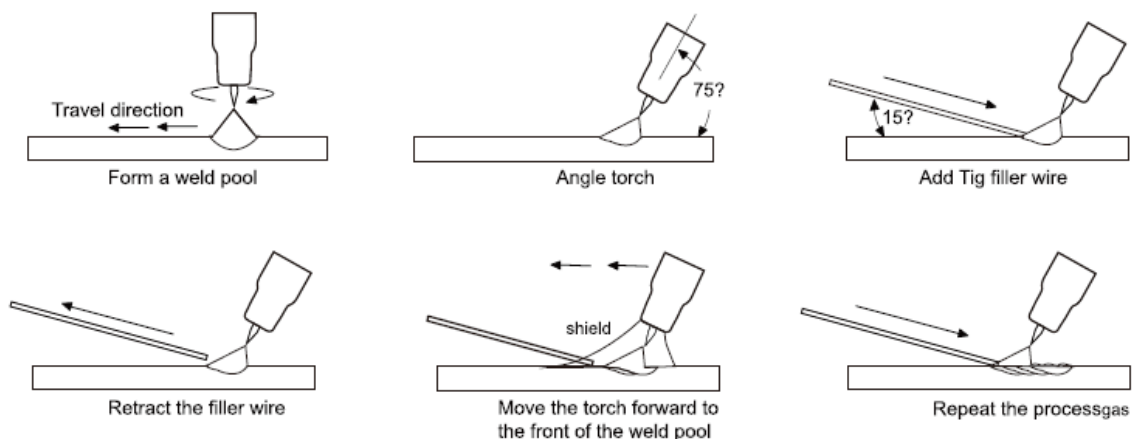


TIG hitsaus hitsauslankatekniikalla



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.



3.4.5 Elektrodit

Volframielektrodit

Volframi on harvinainen metallinen elementti, jota käytetään TIG-hitsauselektrodien valmistamiseen. TIG-prosessi luottaa volframin kovuuteen ja korkean lämpötilan kestävyyyteen 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.

Torioitu

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.

Torium lisää elektrodin elektroniemission ominaisuuksia, mikä parantaa valokaaren syttymistä ja mahdollistaa suuremman sähkönsiirto- ja johtokyvyn. Tämä elektrodi toimii huomattavasti sulamis- lämpötilansa alapuolella, mikä johtaa merkittävästi alempaan kulutustasoon ja eliminoi valokaaren vaeltamisen. Muihin elektrodeihin verrattuna toriumseosteiset elektrodit siirtävät vähemmän volframia hitsisulaan, joten ne aiheuttavat vähemmän hitsin saastumista. Toriuminiin liittyy pieni radioaktiivinen vaara, ja monet käyttäjät ovat siirtyneet muihin vaihtoehtoihin. Torium on alfasäteilijä, mutta kun se eristetään volframimatriisiin, riskit ovat häviävän pieniä. Siten toriumseosteisen volframipuikon pitäminen kädessä ei aiheuta suurta vaaraa, ellei hitsaajan ihossa ole avohaavoja. 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 kokonaiskustannustehokkuuden. Kun verrataan E3-volframielektrodeja 2 %:n toriumseosteiseen volframiin, E3 vaatii vähemmän uusintahiontaa ja takaa pidemmän kokonaiskäyttöiän. 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 kokonaiskäyttöikää. 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) sisältävän 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, nikkeliseosten 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. Lantaaniseosteisilla 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 tulevalle 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 mm	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

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 rautaa 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

Tasavirtahitsaukseen tarkoitetut volframielektrodit tulee hioa pituussuuntaisesti ja samankeskeisesti 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 suurempi valokaari.
- Niillä on yhdenmukaisempi valokaari.

Oilokulma määrittää hitsipalon muodon ja koon. Yleensä kun railokulma kasvaa, tunkeuma kasvaa ja hitsipalon leveys pienenee.



Volframielektrodin valmistelu

Volframin halkaisija	Kärjen halkaisija (mm)	Pysyvä railokulma (aste)	Virta-alue (ampeeri)	Virta-alue Pulssitetut ampeerit
1,0 mm	.250	20	05 - 30	05 - 60
1,6 mm	.500	25	08 - 50	05 - 100
1,6 mm	.800	30	10 - 70	10 - 140
2,4 mm	.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

3.4.6 TIG-hitsauksen vianetsintä

Seuraavassa taulukossa käsitellään joitakin yleisiä TIG-hitsauksen ongelmia. Kaikissa laitteen häiriötapauksissa 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 letkut, kaasuventtiili eikä poltin ole tukkeutunut.
		Takakantta 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 suojakaasun virrata 10–15 sekuntia valokaaren sammumisen jälkeen. 1 sekunti kutakin 10 ampeerin hitsausvirtaa kohti.
		Volframi sulaa takaisin suuttimeen vaihtovirtahitsauksessa	Tarkasta, että käytetään oikeantyyppistä volframia. Tarkista, että tasapainonsäätöä ei ole asetettu liian korkeaksi tasapainon alentimessa.
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.
		Volframi sulaa hitsisulaan	Tarkasta, että käytetään oikeantyyppistä volframia. Liian paljon virtaa volframin koolle. Vähennä virranvoimakkuutta tai vaihda suurempaan volframiin.

3	Huokoisuus - huono hitsin ulkonäkö ja väri	Väärä kaasu / huono kaasunvirtaus / kaasuvuoto	Käytä puhdasta argonia. Kaasu on liitetty. Tarkasta, että letkut, kaasuventtiili tai poltin ei ole tukkeutunut. 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, lika ja lika.
		Saastunut hitsauslanka	Poista rasva, öljy tai kosteus lisämetallista.
		Väärä hitsauslanka	Tarkasta hitsauslanka ja vaihda tarvittaessa.
4	Kellertävää jäätymää/savua alumiinioksidilla täytetyssä suuttimessa ja haalistunut volframi	Väärä kaasu	Käytä puhdasta argonkaasua.
		Riittämätön kaasuvirtaus	Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min.
		Riittämätön kaasun jälkivirtaus	Lisää kaasun jälkivirtausaikaa.
		Alumiinioksidilla täytetty kaasusuutin on liian pieni	Muuta alumiinioksidilla täytetyn kaasusuuttimen kokoa suuremmaksi.
5	Epävakaa valokaari hitsauksen aikana	Poltin liitetty tasavirtaan +	Liitä poltin lähtöliitimeen 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	Korkeataajuus käytettävissä mutta ei hitsausvirtaa	Epätäydellinen hitsauspiiri	Tarkista, että maadoituskaapeli on liitetty. Tarkasta kaikki kaapelikytkennät. Jos käytetään vesijäähdytteistä poltinta, tarkasta, että virtakaapeli on irrotettu.
6	Korkeataajuus käytettävissä mutta ei hitsausvirtaa	Ei kaasua	Tarkasta, että kaasu on liitetty ja kaasupullon venttiili on auki ja että letkut, kaasuventtiili tai poltin ei ole tukkeutunut. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min.
		Volframi sulaa hitsisulaan	Tarkasta, että käytetään oikeantyyppistä volframia. Liian paljon virtaa volframin koolle. Vähennä virranvoimakkuutta tai vaihda suurempaan volframiin.
7	Valokaari vaeltaa 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.
		Väärä hitsauslanka	Tarkasta hitsauslanka ja vaihda tarvittaessa.
8	Valokaari vaikea sytyttää tai ei käynnistä hitsausta	Väärä koneen asetus	Tarkista, että koneen asetus on oikein.
		Ei kaasua, väärä kaasunvirtaus	Tarkista, että kaasu on liitetty ja kaasupullon venttiili on auki ja että letkut, kaasuventtiili tai poltin ei ole tukkeutunut. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 10–15 l/min.
		Väärä volframin koko tai tyyppi	Tarkasta ja vaihda koko tai volframi tarvittaessa.
		Volframi on saastunut	Poista 10 mm saastunutta volframia ja hio volframi uudelleen.
		Löysä liitäntä	Tarkista kaikki liittimet ja kiristä.
		Maadoituspinne ei liitetty työkappaleeseen	Liitä maadoituspinne työkappaleeseen aina kun mahdollista.
		Korkeataajuuden häviö	Tarkasta suutin ja kaapelit haljenneen eristyksen tai huonojen liitännöiden varalta.

3.5 Kaukosäätimen määrittäminen

3.5.1 Langattoman kaukosäätimen määrittäminen

Hitsauskoneiden TIG-sarjat voidaan määrittää kommunikoimaan yksinomaan langattoman jalkapolkimen tai kauko-ohjauspanelin kanssa. Tämä tehdään yksinkertaisesti synkronoimalla langaton kaukosäädin ja koneen taajuuksia. Jokainen liittymän määritetty taajuus on ainutkertainen, joten on mahdollista käyttää useita langattomia ohjausjärjestelmiä/koneita samalla alueella ilman ongelmia. Langattoman ohjausjärjestelmän suora kantama on noin 100 m; tähän vaikuttavat koneen ja kaukosäätimen fyysinen sijainti.

Synkronoi kaukosäädin koneeseen näiden ohjeiden avulla:

ON/OFF-kytkin

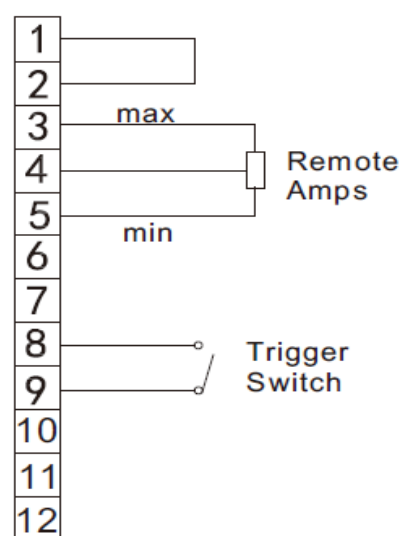
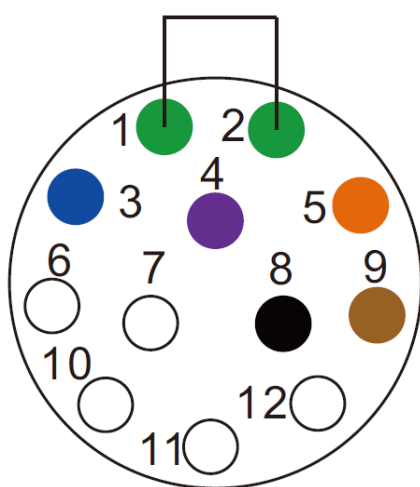
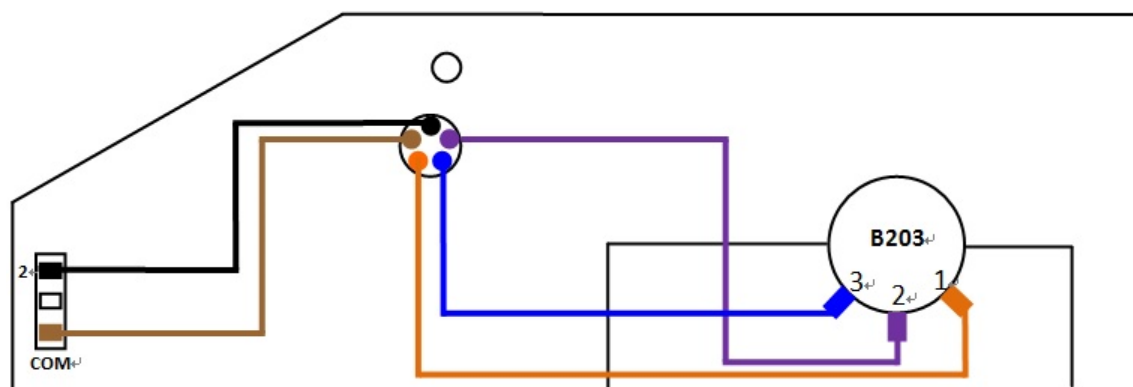
- 1) Varmista, että hitsausvirtalähde on kytketty pois päältä.
- 2) Paina pitkään virtalähteen etupaneelin parametrien valinta-/säätönuppia (2–4 sekuntia) ja kytke samalla kone päälle ON/OFF-kytkimellä, joka sijaitsee hitsausvirtalähteen takana.
- 3) Kun virtalähteen etupaneelin näyttö on tyhjä, vapauta säätönuppi. Kytke kaukosäädin tai jalkapoljin päälle ja paina samalla jotakin kauko-ohjauspaneelin tai jalkapolkimen painiketta. Hitsausvirtalähteen etupaneelin digitaalimittari vilkkuu kahdesti ilmoittaen, että synkronointi on onnistunut ja valmis (synkronointi on suoritettava 10 sekunnin sisällä siitä, kun näyttö on ollut tyhjä).
- 4) Kytke kone pois päältä ja takaisin päälle käynnistääksesi hitsauksen.
- 5) Jos synkronointi epäonnistui, toista kohdat 1–4.
- 6) Virtalähteen etupaneelin ohjaus on edelleen toiminnassa käytön aikana, mutta kauko-ohjauspaneelilla on korkeampi prioriteettitaso.
- 7) Jos kauko-ohjauspaneelia tai jalkapoljinta ei käytetä 10 sekuntiin, se siirtyy automaattisesti lepotilaan.
- 8) Vain etupaneelinohjaus on aktiivinen, kun langaton kaukosäädin tai jalkapoljin on lepotilassa. Langattoman kauko-ohjauspaneelin tai jalkapolkimen toiminnot heräävät ja jatkavat koneen ohjausta.

Hitsauskoneen kaukosäätimen ohjaustoiminnon poistaminen

- 1) Varmista, että hitsausvirtalähde on kytketty pois päältä.
- 2) Paina virtalähteen etuohjauspaneelin kooderia ja kytke kone päälle.
- 3) Paina kooderia noin 10 sekuntia, kunnes ohjauspaneelin näytöllä näkyy rSt, mikä tarkoittaa, että poisto on onnistunut.

3.5.2 Langallisen jalkapolkimen määrittäminen

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



Kaukosäätimen

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

3.6 Käyttöympäristö

- ▲ Korkeus merenpinnasta ≤ 1000 m
- ▲ Käyttölämpötila-alue $-10\dots+40$ °C
- ▲ Ilman suhteellinen kosteus alle 90 % (20 °C)
- ▲ Koneen suositeltu sijoituspaikka kulmassa lattiatason yläpuolella, maksimikulma ei ylitä 15 °C.
- ▲ Suojaa kone rankkasateelta ja suoralta auringonpaisteelta.
- ▲ Pölyn, hapon tai syövyttävän kaasun pitoisuus ympäröivässä ilmassa tai aineessa ei saa ylittää normaalia standardia.
- ▲ Varmista, että hitsauksen aikana on riittävä ilmanvaihto. Koneen ja seinän välillä on oltava vähintään 30 cm vapaata tilaa.

3.7 Käyttöä koskevat huomautukset

- ▲ Lue luku 1 huolellisesti läpi ennen laitteen käyttöönottoa.
- ▲ Liitä maadoitusjohto suoraan koneeseen.
- ▲ Varmista, että tulo on yksivaiheinen: 50/60 Hz, 110 V / 220 V ± 10 %
- ▲ Varmista ennen käyttöä, että työalueella ei ole asiattomia henkilöitä eikä etenkin lapsia.
Älä katso valokaareen ilman silmiensuojainta.
- ▲ Varmista koneen hyvä ilmanvaihto kaariaikasuhteen parantamiseksi.
- ▲ Sammuta moottori energiatehokkuuden saavuttamiseksi, kun työvaihe on päättynyt.
- ▲ Jos virtakytkin kytkeytyy pois päältä toimintahäiriön vuoksi, älä käynnistä uudelleen ennen kuin ongelma on korjattu. Muussa tapauksessa ongelma-alue voi laajeta.
- ▲ Ongelmatilanteissa ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään, jos valtuutettua huoltohenkilökuntaa ei ole käytettävissä.

4. Huolto ja vianetsintä

4.1 Huolto

Hitsauskoneiden turvallisen ja moitteettoman toiminnan takaamiseksi niitä on huollettava säännöllisesti. Varmista, että asiakkaat ymmärtävät hitsauskoneiden huoltotoimenpiteiden merkityksen. Anna asiakkaiden suorittaa yksinkertaisia tutkimus- ja tarkastustöitä. Tee parhaasi vähentääksesi hitsauskoneiden vikaantumistaajuutta ja korjausaikoja kaarihitsauskoneiden käyttöiän pidentämiseksi. Huoltotoimet esitetään yksityiskohtaisesti seuraavassa taulukossa.

- **Varoitus: Turvallisuussyistä katkaise pääsyöttövirta koneen huollon ajaksi ja odota 5 minuuttia, kunnes kondensaattorien jännite on laskenut turvalliselle 36 V:n jännitetasolle!**

Päivämäärä	Huoltotoimet
Päivittäinen tarkastus	Tarkista, että nupit ja kytkimet kaarihitsauskoneen edessä ja takana ovat joustavia ja asetettu oikein paikoilleen. Jos jokin nuppi ei ole oikein paikallaan, korjaa. Jos et voi korjata tai asettaa nuppia, vaihda se välittömästi. Jos jokin kytkin ei ole joustava tai sitä ei voi asettaa oikein paikoilleen, vaihda se viipymättä. Ota yhteyttä huoltopalveluosastoon, jos joitakin tarvikkeita ei ole käytettävissä. Virran kytkemisen jälkeen tarkkaile/kuuntele, onko kaarihitsauskoneessa tärinää, suhinaa tai outoa hajua. Jos koneessa ilmenee jokin yllä mainituista ongelmista, selvitä ja poista syy. Jos et löydä syytä, ota yhteyttä paikalliseen huoltokorjausliikkeeseen tai jälleenmyyjään/edustajaan. Tarkista, että LEDin näytön arvo on kunnossa. Jos näytön numero ei ole kunnossa, vaihda vaurioitunut LED. Jos se ei vielääkään toimi, huolla tai vaihda näytön piirilevy. Tarkista, että LEDin minimi-/maksimiarvot täsmäävät asetusarvon kanssa. Jos niissä on eroja ja erot vaikuttavat normaaleihin hitsaustuloksiin, säädä. Tarkasta, onko puhallin vaurioitunut ja pyöriikö se normaalisti tai voiko sitä ohjata. Jos puhallin on vaurioitunut, vaihda se välittömästi. Jos puhallin ei pyöri, kun kone on ylikuumentunut, tarkista, estääkö jokin siipeä liikkumasta. Jos se on jumissa, korjaa ongelma. Jos puhallin ei pyöri yllä mainittujen ongelmien korjaamisen jälkeen, voit työntää siipeä puhaltimen pyörimissuuntaan. Jos puhallin pyörii normaalisti, käynnistyskapasiteettia tulisi vaihtaa. Jos puhallin ei pyöri, vaihda se. Tarkista, onko pikaliitin löystynyt tai ylikuumentunut. Jos kaarihitsauskoneessa on edellä mainittuja ongelmia, se on lukittava tai vaihdettava. Tarkista, onko virran ulostulokaapeli vahingoittunut. Jos se on vahingoittunut, se on eristettävä tai vaihdettava.

Kuukausittainen tarkastus	Puhdista kaarihitsauskoneen sisäpuoli kuivalla paineilmalla. Puhdista etenkin pölyt jäähdyttimestä, pääjännitemuuntajasta, induktiokeloista, IGBT-moduuleista, nopeasti elpyvistä diodeista, piirilevyistä jne. Tarkasta koneen ruuvit ja pultit. Jos ne ovat löystyneet, kiristä ne. Jos ne ovat hankautuneet, vaihda. Jos ne ovat ruosteisia, poista ruoste kaikista pulteista, jotta ne toimivat hyvin.
Neljännes-vuosittainen/vuosittainen tarkastus	Tarkista, vastaako tämänhetkinen virta näytettyjä arvoja. Jos ne eivät vastaa, säädä. Hitsausvirran arvo voidaan mitata ja säätää pihtityyppisellä ampeerimittarilla.
Vuosittainen tarkastus	Mittaa eristysimpedanssi päävirtapiiriin, piirilevyn ja suojakotelon välillä. Jos se on alle 1 MΩ, eristys on luultavasti vaurioitunut ja se on vaihdettava tai eristystä on vahvistettava.

4.2 Vianetsintä

- 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.

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

NRO	Ongelmat	Syyt	Ratkaisu
1	Kun kytket virtalähteen päälle ja virtavalo palaa, puhallin ei toimi	Puhaltimessa on jotakin	Puhdista.
		Puhaltimen käynnistyskondensaattori vaurioitunut	Vaihda kondensaattori.
		Puhallinmoottori vaurioitunut	Vaihda puhallin.
2	Näytön numerot eivät ole ehjiä	Näytön LED-valo on rikki	Vaihda LED.
3	Näytetyt maksimi- ja minimiarvot eivät vastaa asetusarvoa	Maksimiarvo ei ole yhtäpitävä	Säädä ohjaustaulussa oleva potentiometri I _{max} .
		Minimiarvo ei ole yhtäpitävä	Säädä virtamittarin potentiometri I _{min} .

NRO	Ongelmat		Syyt		Ratkaisu
4	Ei kuormittamatonta jännitelähtöä		Kone on vaurioitunut		Tarkasta päävirtapiiri ja Pr4.
5	Valokaarta ei voi sytyttää (TIG)	Kipinä HF-sytytyslevyssä	Hitsauskaapelia ei ole liitetty hitsauskoneen kahteen lähtöön		Liitä hitsauskaapeli hitsauskoneen lähtöön.
			Hitsauskaapeli vaurioitunut		Korjaa tai vaihda se.
			Maadoituskaapeli liitetty epävakaasti		Tarkasta maadoituskaapeli.
			Hitsauskaapeli on liian pitkä		Käytä sopivaa hitsauskaapelia.
			Työkappaleen pinnalla on öljyä tai pölyä		Tarkasta ja poista se.
			Volframielektrodin ja työkappaleen välinen etäisyys on liian suuri		Vähennä etäisyyttä (n. 3 mm).
		HF-sytytyslevyssä ei ole kipinää	HF-sytytyslevy ei toimi		Korjaa tai vaihda Pr8.
			Kipinävälin etäisyys on liian lyhyt		Säädä etäisyys (noin 0,7 mm).
			Hitsauspistoolin kytkin toimii huonosti		Tarkasta hitsauspistoolin kytkin, ohjauskaapeli ja ilmapistoke.
6	Ei kaasuvirtausta (TIG)		Kaasupullo on kiinni tai kaasunpaine on alhainen		Avaa tai vaihda kaasupullo.
			Venttiilissä on jotain		Poista se.
			Sähkömagneetti on vahingoittunut		Vaihda se.
7	Kaasua virtaa jatkuvasti		Kaasutesti etupaneelissa on päällä		Kaasutesti etupaneelissa on pois päältä
			Venttiilissä on jotain		Poista se.
			Sähkömagneetti on vahingoittunut		Vaihda se.
			Etukaasuajan säätönuppi etupaneelissa on vaurioitunut		Korjaa tai vaihda se.
8	Hitsausvirtaa ei voi säätää		Hitsausvirran potentiometri etupaneelin liitännässä ei ole tarkka tai vaurioitunut		Korjaa tai vaihda potentiometri.
9	Näytetty hitsausvirta ei vastaa todellista arvoa		Näytetty minimiarvo ei vastaa todellista arvoa		Säädä piirilevyn potentiometri Imin.
			Näytetty maksimiarvo ei vastaa todellista arvoa		Säädä piirilevyn potentiometri Imax.
10	Hitsisulan tunkeuma ei ole riittävä		Hitsausvirta säädetty liian alhaiseksi		Lisää hitsausvirtaa.
11	Hälytysvalo palaa etupaneelissa		Ylikuumene missuoja	Liian paljon hitsausvirtaa	Vähennä hitsausvirran ulostuloa.
				Käyttöaika liian pitkä	Vähennä kaariaikasuhdetta (työskentele jaksoittain).

4.3 Virhekoodiluettelo

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





Maahantuonti

weldi

www.weldi.fi
