



KÄYTTÖOHJE

WAMETA TIG205 AC/DC eLCD

invertteripohjaiset hitsauskoneet

Tärkeää: **Lue ja ymmärrä tämä käyttöohje huolellisesti** ennen tämän laitteen käyttöä. Käyttöohjeen tulee seurata laitetta koko sen käyttöiän. Varmista, että kaikki laitetta käyttävät lukevat ja ymmärtävät käyttöohjeen sisällön. Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteys jälleenmyyjääsi tai www.weldi.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Turvallisuus	1
1.1 Symbolien selitys	1
§1.2 Koneen käyttövaroitukset!	1
1.3 EMC-laiteluokitus	9
1.4 EMC-mittaus	9
1.5 Varoitustarra	11
2. Yleiskatsaus	12
§2.1 Ominaisuudet	12
2.2 Tekniset tiedot	13
§2.3 Lyhyt johdanto	14
2.4 Kaariaikasuhte ja ylikuumentuminen	16
2.5 Toimintaperiaate	17
2.6 Voltti-ampeeri-ominaisuudet	17
3. Asennus ja käyttö	19
3.1 Etu- ja takapaneelin asettelu	19
3.2 Virransyötön liitäntä	28
3.3 Puikkohitsauksen asennus ja käyttö	29
3.3.1 Puikkohitsauksen asennuksen asetus	29
3.3.2 Puikkohitsausmenetelmä	30
3.3.3 Puikkohitsaus	31
3.3.4 Puikkohitsauksen perusteet	33
3.3.5 Puikkohitsauksen vianetsintä	36
3.4 TIG-hitsauksen asennus ja käyttö	38

3.4.1 TIG-hitsauksen asennus.....	38
3.4.2 TIG-hitsauksen käyttö	39
3.4.3 Virran etäohjaus.....	40
3.4.4 TIG-hitsaustekniikat.....	42
3.4.6 TIG-hitsauksen vianetsintä	49
3.5 Kaukosäätimen määrittäminen	53
3.5.1 Langattoman kaukosäätimen määrittäminen.....	53
3.5.2 Langallisen jalkapolkimen määrittäminen	54
3.6 Käyttöympäristö	55
3.7 Käyttöä koskevat huomautukset.....	56
4. Huolto ja vianetsintä	57
4.1 Huolto	57
4.2 Vianetsintä.....	59
4.3 Virhekoodiluettelo	61
4.4 Sähkökaavio	64

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 hitsaustyönaikana työalueella ei ole asiattomia henkilöitä, etenkin lapsia!
- Koneen virran katkaisun jälkeen huolla ja tutki laite luvun 4 ohjeiden mukaan, koska elektrolyyttikondensaattoreissa on tasavirtajännite virtalähteen ulostulossa!



SÄHKÖISKU VOI OLLA TAPPAVA.

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.

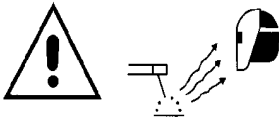
- Älä koske samanaikaisesti sähköisesti ”kuumia” osia elektrodin pidikkeissä, jotka on liitetty kahteen hitsauskoneeseen, koska näiden kahden välinen jännite voi olla molempien hitsauskoneiden avoimen piirin kokonaisjännite.
- Kun työskentelet lattiatason yläpuolella, käytä turvavyötä, joka suojaa sinua 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 kynnyksärajojen 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: ovat 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, hammaspyöristä, 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 räjähdysen

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, räjähdysen, 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 räjähdysen, 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 kiinnitettynä 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 kerääntymä

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 korvakuulokkeita. 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 liitännä- 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.

Hanker-hitsauskoneet kuuluvat luokkaan A.

1.4 EMC-mittaus



Erityistilanteissa, määriteltyyn alueeseen voi kohdistua vaikutuksia, säteilyn raja-arvostandardia on noudatettu (esim.: asennuspaikalla käytetään laitetta, johon sähkömagnetismi vaikuttaa helposti, 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

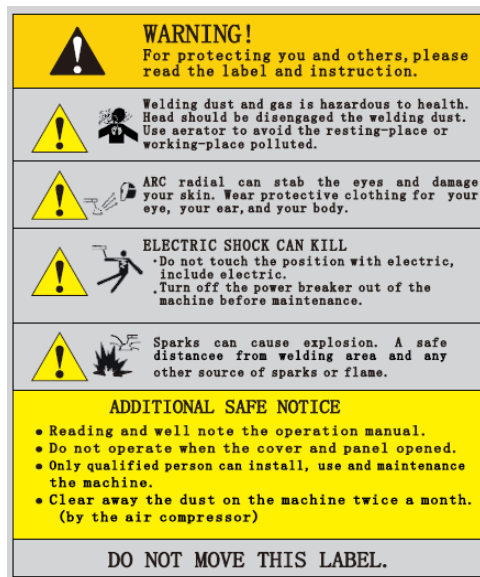
- Käytä tarvittaessa sopivaa kapasitanssia maahan kytkemiseen.

e) Suojaus tarvittaessa

- Suojaa ympärillä olevat laitteet.
- Suojaa koko hitsauskone.

1.5 Varoitustarra

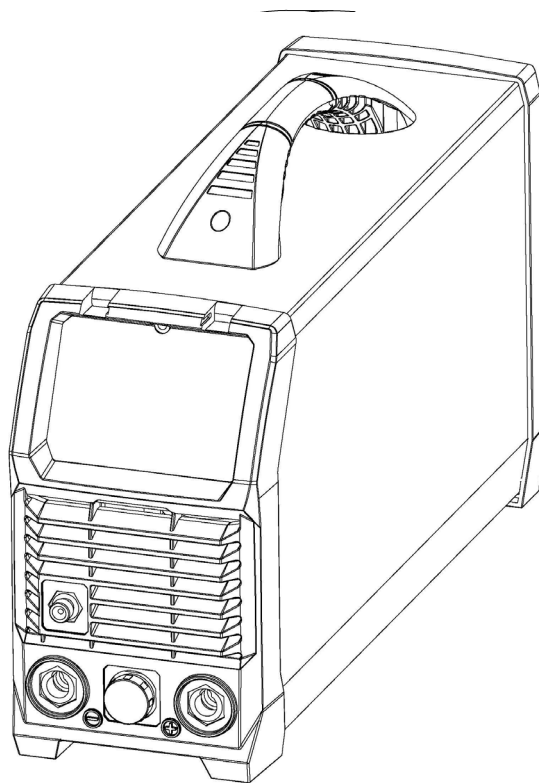
Laitteessa on varoitustarra. **Älä poista, tuhoa tai peitä tätä tarraa.** Näiden varoitusten tarkoitus on estää laitteiden virheelliset toiminnot, jotka voisivat johtaa vakaviin henkilö- tai omaisuusvahinkoihin.



2. Yleiskatsaus

§2.1 Ominaisuudet

- Hitsauksen aloitustavat nostosytytys (Lift TIG) ja korkeataajuussytytys takaavat monipuolisuuden hitsauskohteissa, joissa on herkkiä elektroniikkalaitteita.
- Säädetty kaarivoima (Arc Force), kuumakäynnistys (Hot Start) ja tarttumisenesto (Anti-Stick) takaavat suuremman säädön ja puikkohitsauksen helppokäyttöisyyden.
- Elektroninen valokaaren korkeataajuussytytysjärjestelmä (HF TIG) saasteettomaan ja helppoon kaaren sytyttämiseen
- Korkea suorituskyky äärimmäisen ohuilla pinnoilla ilman muodonmuutosta
- 2T/4T/RPT/Spot Ajan laukaisuohjaus.
- Digitaalinen näyttö hitsaustuloksen tarkkaa asetusta ja palautetta varten.
- Varustettu lämpötila-, jännite- ja virta-antureille korkeaa suojausta varten.
- 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	WAMETA TIG205 AC/DC eLCD	
Syöttöjännite (V)	1~230 V±10 %	
Taajuus (Hz)	50/60	
Nimellinen ottoteho (A)	43,2 AC/DC-puikkohitsaus	32,5 AC TIG
	44 DC-puikkohitsaus	32,1 DC TIG
Nimellinen ottoteho (kW)	5,4 AC/DC puikkohitsaus	4,1 AC TIG
	5,5 DC-puikkohitsaus	4,0 DC TIG
Kaariaikasuhte (40 °C 10 min.)	30 % 200 A	
	60 % 141 A	
	100 % 110 A	
Hitsausvirta-alue (A)	10-200	
Nousu-/Laskukaltevuus (S)	0-10	
Esi-/jälkivirtaus (S)	0-2/0-10	
Pulssitaajuus (Hz)	0,5-100	
Pulssin leveysalue (%)	5-95	
AC Taajuus (Hz)	50-250	
Puhdistusvaikutus (%) AC TIG	-5--+5	
Tyhjäkäyntijännite (V)	71	
Tehokkuus (%)	≥ 85 %	
Eristysluokka	H	
Suojausluokka	IP21S	
Jäähdytys	AF	
Nettopaino (kg)	8,0	

Mitat (mm)	490X150X305
------------	-------------

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

§2.3 Lyhyt johdanto

Hitsauskoneiden TIG-sarja käyttää uusinta pulssinleveysmodulaatiota (PWM-tekniikkaa) ja eristettyhilainen 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. Säädetäviä 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 WAMETA TIG205 AC/DC eLCD 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 työkalupäätä 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/MMA ja DC-invertteri TIG/MMA, erinomainen suorituskyky alumiiniseoksilla, niukkahiilisellä teräksellä, ruostumattomalla teräksellä, 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 asentohitsaukseen. 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

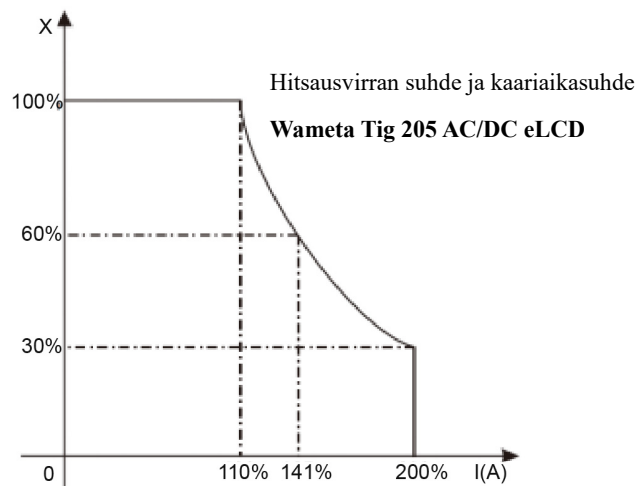
TIG – volframi-suojakaasuhitsaus

2.4 Kaariaikasuhte ja ylikuumeneminen

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

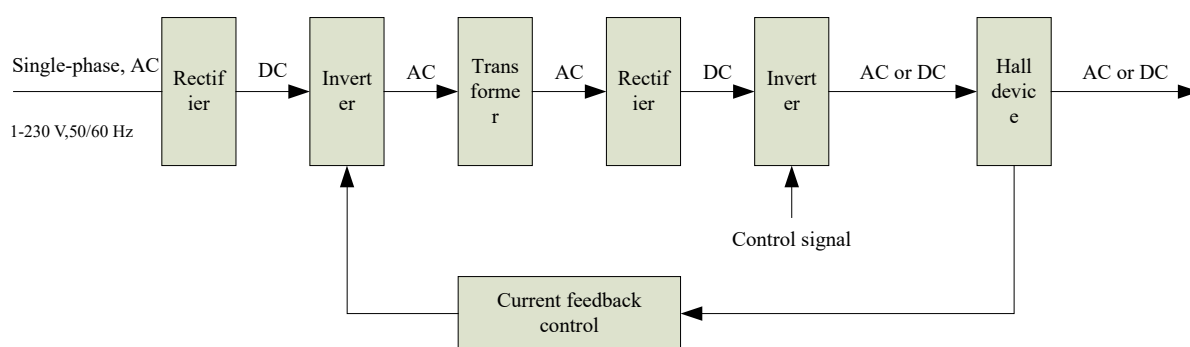
Kaariaikasuhteen X ja hitsauksen lähtövirran I välinen suhde on esitetty oikeassa kuvassa.

Jos hitsauskone ylikuumenee, IGBT-ylikuumentemissuojan anturi lähettää signaalin hitsauskoneen ohjausyksikölle hitsauksen lähtövirran katkaisemiseksi ja sytyttää ylikuumentemismerkkivalon 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

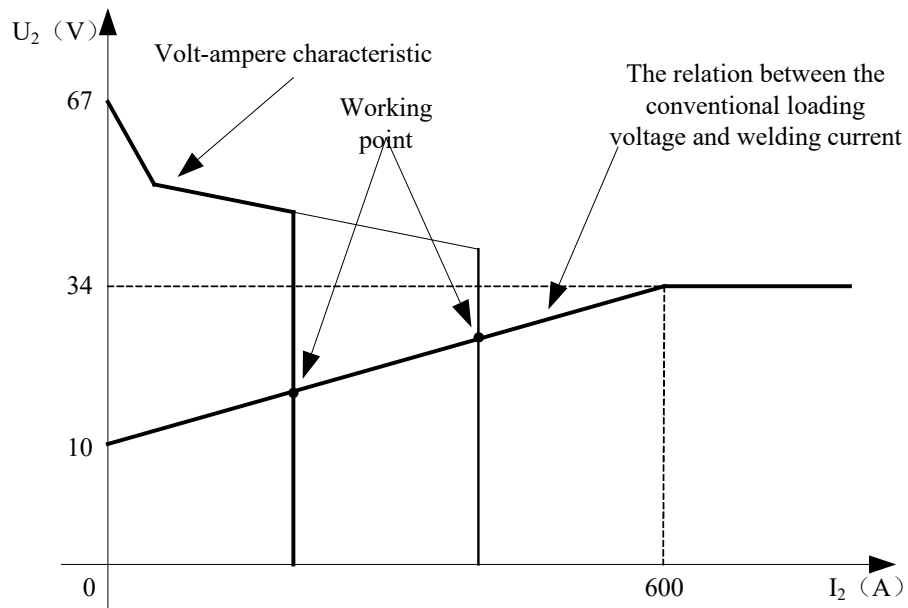
Hitsauskoneiden TIG-sarjan toimintaperiaate näytetään seuraavassa kuvassa. Yksivaiheinen 230 V:n työtaajuus AC tasasuunnataan tasavirraksi (n. 312 V), sitten invertteri (IGBT-moduuli) muuttaa sen keskitaajuudeksi (n. 40 KHz) sen jälkeen, kun keskikokoinen muuntaja (päämuuntaja) on pienentänyt jännitettä. Sitten se tasasuunnataan keskitaajuuden 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 voltiampeeriominaisuudet. Katso seuraavaa kaaviota. TIG-hitsauksessa nimellisen kuormitusjännityksen U_2 ja hitsausvirran I_2 välinen suhde on seuraava:

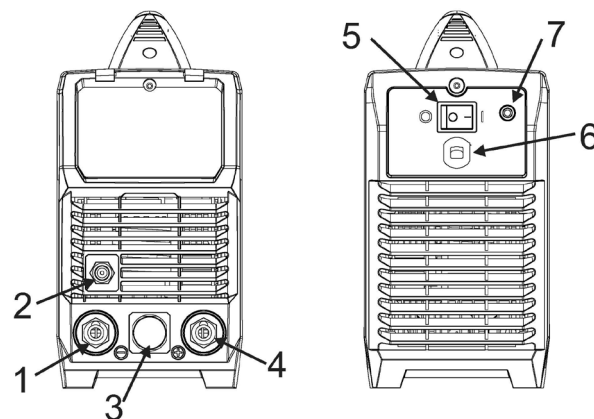
Kun $I_2 \leq 600 \text{ A}$, $U_2 = 10 + 0,04 I_2 \text{ (V)}$; Kun $I_2 > 600 \text{ A}$, $U_2 = 34 \text{ (V)}$.



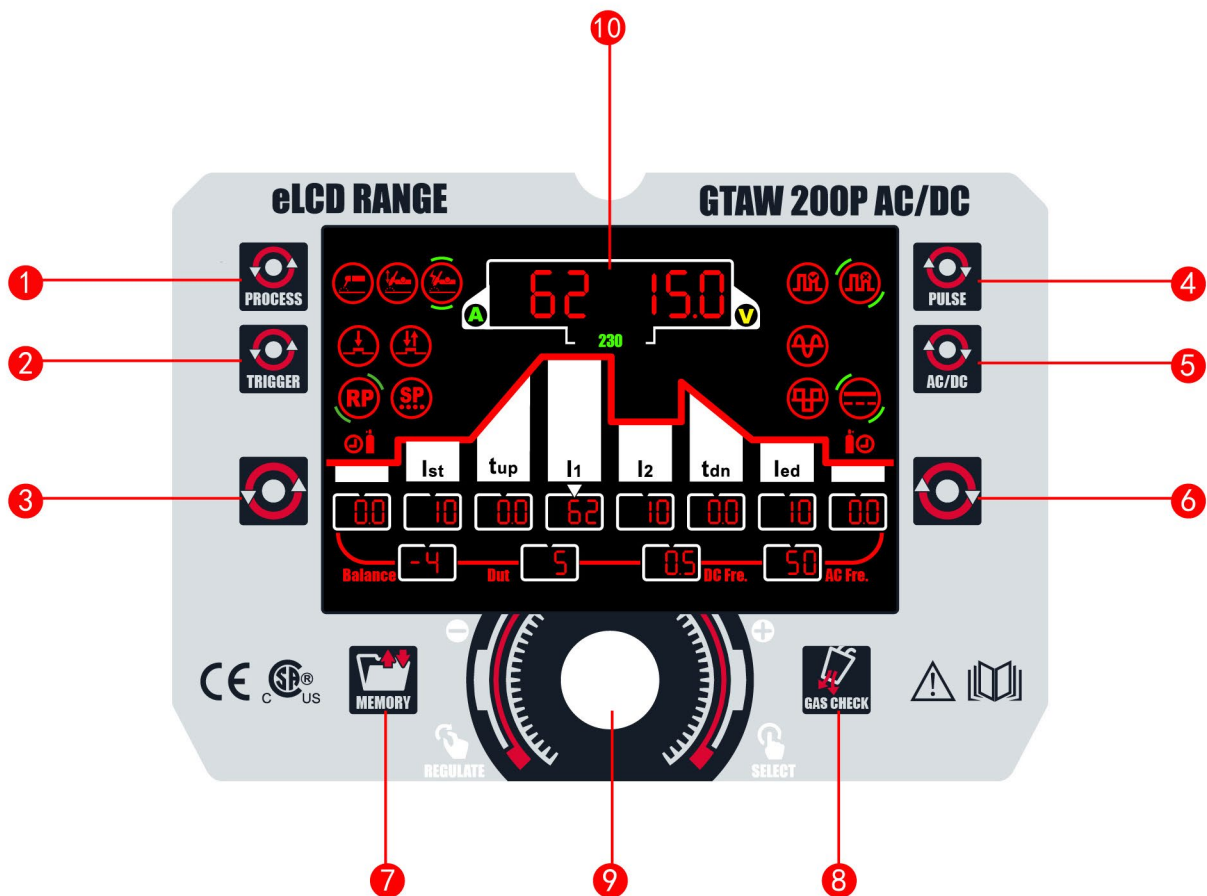
3. Asennus ja käyttö

3.1 Etu- ja takapaneelin asettelu

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



Ohjauspaneeli



1.MMA/LIFT TIG/HF TIG valinta

2.2T/4T/RPT/Spot aikavalinta

3. Valitse hitsausparametrit myötäpäivään (paina nuppia 3-6 väliltä)

4. Pulssi PÄÄLLÄ/Pulssi POIS PÄÄLTÄ valinta

5. Aaltomuodon valinta

6. Valitse hitsausparametrit vastapäivään (paina nuppia 3-6 väliltä)

7. Työohjelman tallennus-/hakupainike

8. Kaasun tarkastuspainike

* Merkitsee toiminnon yksityiskohtaisempaa kuvausta

Muut hallintalaitteet

Monitoiminen älykäs säätönappi (9)

Navigoi ohjauspaneelissa liikuttamalla nuppia vasemmalle/oikealle. Ohjauspaneelissa sijaitseva LED näyttää valitut parametrit/asetukset ja arvo näytetään digitaalisella monitoiminäytöllä (10). Säädä parametrit nuppia kiertämällä.

Digitaalinen monitoiminäyttö (10)

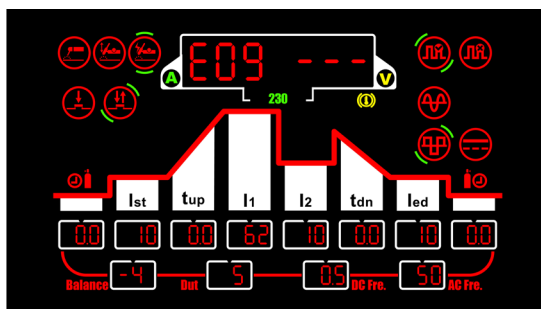
Säädä asetusparametreja ennen hitsausta käyttämällä monitoimista säätönuppia (9). Valitse parametrit painikkeella 3 ja 6. Parametrien arvot näkyvät alueella, mukaan lukien: esivirtaus, käynnistysvirta, nousukaltevuus, hitsausvirta, perusvirta, laskukaltevuus, loppuvirta, jälkivirtaus, vaihtovirtataajuus, tasavirtataajuus, käyttöaste, tasapaino. Jos näytöllä ei ole tehty mitään moneen sekuntiin, se palaa takaisin hitsausvirran pääasetuksiin.

Hälytysilmaisim

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.



E01 ja E02: Ylilämpötilan virhenäyttö



E09: Ohjelmasuojauksen virhenäyttö

Puikkohitsauksen parametriasetukset

Kuumakäynnistys (Hot start)

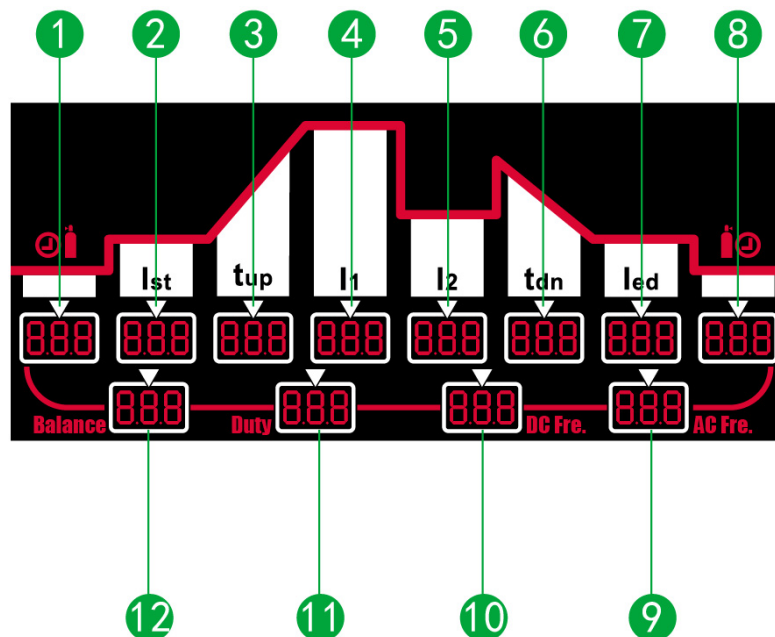
Kuumakäynnistys antaa lisätehoa, kun hitsi alkaa vastustaa elektrodin ja työkappaleen suurta vastusta valokaaren sytyttämisen jälkeen.

Kaarivoima

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 suojakaasu virtaa, kun poltinta liipaistaan ennen valokaaren syttymistä. Tämä puhdistaa työalueen ilmakehän kaasusta, joka saattaisi saastuttaa hitsin ennen hitsauksen aloittamista. Yksikkö (s) ja asetusalue (0-2 s).

Aloitusvirran 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).

TIG-hitsauksen 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 valitun ajan kuluessa tilaan (0). Näin käyttäjä voi viimeistellä hitsauksen jättämättä 'kraatteria' hitsisulan loppuun. Yksikkö (s) ja asetusalue (0-10,0 s).

Loppuvirran asetuksen merkkivalo (7)

Käytettävissä vain 4T-liipaisintilassa, asettaa hitsausvirran, joka on 5-100 % päähitsausvirrasta, joka aktivoituu, kun liipaisinta pidetään painettuna, jotta liipaisin voidaan "irrottaa" ennen hitsauksen päättymistä. 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).

AC-taajuuden säätö (9)

Käytettävissä vain AC-hitsaustilassa (24,25,26). AC-taajuuden lisääminen keskittää valokaaren muodon, jolloin valokaaresta tulee pysyvämpi ja hallitumpi. Tämä lisää tunkeumaa ja vähentää kuumementunutta aluetta samalla virta-asetuksella. Hitaampi taajuus saa aikaan leveämmän ja pehmeämmän valokaaren muodon. Yksikkö (Hz) ja asetusalue (50–250 Hz).

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 (0,5-100 Hz).

Pulssin leveyden asetuksen merkkivalo (11)

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 %).

Puhtaan leveyden alue / AC-tasapainon säätö (12)

Käytettävissä vain AC-hitsaustilassa. Säättää 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 volframin koolle sen ylikuumenemisen estämiseksi, pienenee. Suurempi päästövirran osuus saa aikaan päinvastaisen vaikutuksen, vähemmän puhdistusvaikutusta, suuremman hitsin tunkeuman ja vähemmän lämpöä volframissa. Yksikkö (%) ja asetusalue (15–50 %).

TIG 2T/4T liipaisukytkin

2T-tila

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

4 T-tila

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) hitsauslähtö

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

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

AC-kanttiaalto

Keskitetty valokaari varmistaa maksimitunkeuman, nopean liikenopeuden ja parhaan suuntaohjauksen.

AC siniaallon muotoinen hitsauslähtö

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

TIG-valokaaren käynnistystilat

TIG HF/Lift -sytytystilat

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 sähköpulsin, joka kykenee hyppimään volframin ja työkappaleen välillä ja varmistaa siten, että valokaari käynnistyy koskettamatta volframia ja

työkappaletta. HF-sytytyksen haittapuoli on se, että suuri-

energinen sähköpulsssi 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 polttimen liipaisusignaali. Nosta sen jälkeen volframi pois. Ohjauspiiri tunnistaa, kun volframi poistetaan työkappaleesta, ja lähettää pienitehoisen sähköpulssin volframin läpi, jolloin TIG-valokaari syttyy. Koska volframi ei ole jännitteinen ollessaan kosketuksissa työkappaleen kanssa, kontaminaatio on minimoitu.

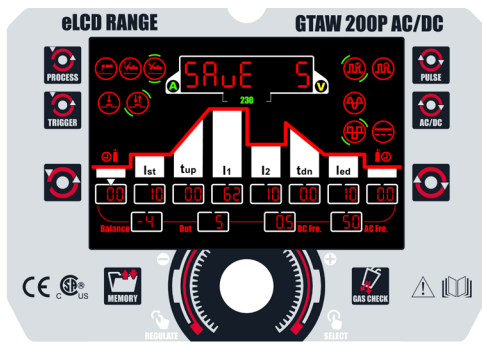
Ohjelma-/työmuisti

Liittymän tallennus

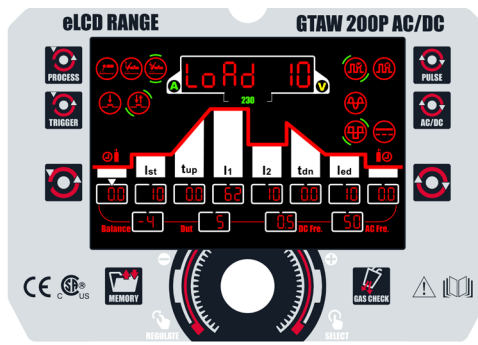
Hitsauskoneessa on 10 muisti-/työtilaa, joihin parametrit voidaan tallentaa, jotta ne voidaan helposti palauttaa. Tallennettuun ohjelmaan pääsee käsiksi painamalla muistipainiketta (7) siirtyäksesi tallennus-/kutsuliittymään, kiertämällä kooderin säädintä (9) vasemmalle siirtyäksesi tallennusliittymään, painamalla kooderin säädintä (9) siirtyäksesi tallennettuun tallennustyöalueeseen 1, kiertokytkimellä (9) voidaan vaihtaa 1-10 tallennustyöaluetta halutessasi; paina sitten kooderin säädintä (9) palataksesi hitsausliittymään.

Kutsu liittymä

Paina muistipainiketta (7) siirtyäksesi tallennus-/kutsuliittymään, kierrä kooderin säädintä (9) oikealle siirtyäksesi kuormaliittymään, paina kooderin säädintä (9) siirtyäksesi kuorman tallennustyötilaan 1, kiertokytkimellä (9) voidaan vaihtaa 1-10 tallennustyöaluetta; paina sitten kooderin säädintä (9) palataksesi hitsausliittymään.



Tallennusliittymä



Kutsu liittymä

Pulssihitsaus

Pulssihitsaustila vaihtaa hitsauslähdön 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 sulaneen hitsisulan siirtämiseksi/laajentamiseksi. Suuremmalla pulssitaajuudella saadaan valokaari keskitetyimmäksi, mikä on eduksi hienoissa ruostumattomissa työkalupaleissa 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 230 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 Puikkohitsauksen asennuksen asetus

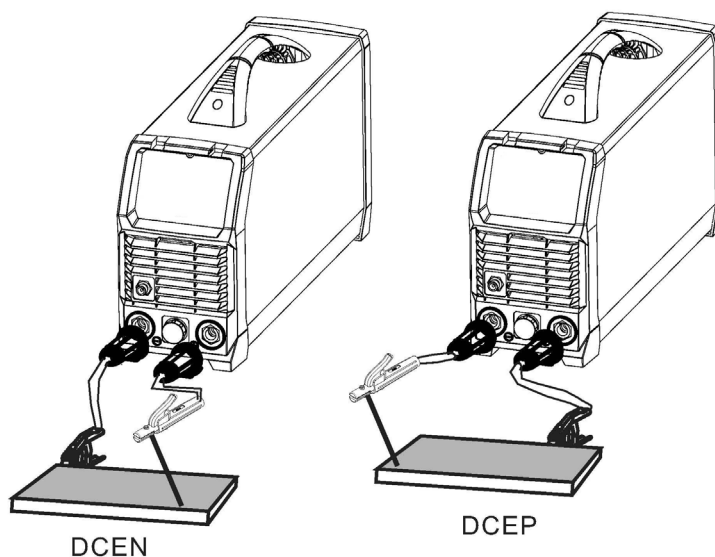
Ulostulokaapeleiden liitäntä. Tässä hitsauskoneessa on kaksi liitintä. Puikkohitsausta varten elektrodin pidike on liitetty positiiviseen ja maadoituskaapeli (työkappale) negatiiviseen liittimeen, joka tunnetaan nimellä DCEP. Eri elektrodit vaativat kuitenkin eri napaisuuden optimaalisten tulosten saavuttamiseksi, 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 napaisuusliitännää 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

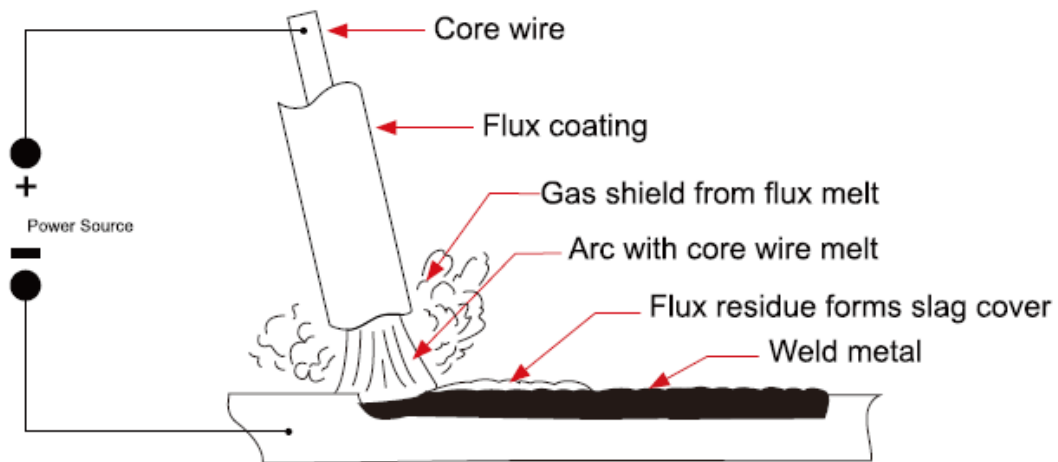
- (1) Kun asennus on tehty oikein yllä mainittujen ohjeiden mukaisesti, käännä virtakytkin ON-asentoon, minkä jälkeen virran merkkivalo syttyy, puhallin käynnistyy ja laite alkaa toimia.
- (2) Aseta puikkohitsaustilaan.
- (3) Aseta hitsausparametrit parametriensäätönupilla (noudata edellisen luvun ohjeita).
- (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:

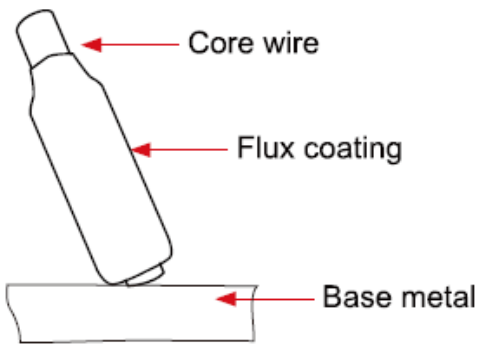
- Ota huomioon johdotuksen napaisuus, yleinen DC-hitsauslanka kahdella tapaa. Asianomainen liitântä valitaan hitsauksen teknisten vaatimusten mukaan. Jos valitset väärin, seurauksena on valokaaren epävakaas ja roiskeiden kiinnittyminen ja muut ilmiöt.
- Jos työkappaleen etäisyys hitsauskoneesta toiseen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

3.3.3 Puikkohitsaus

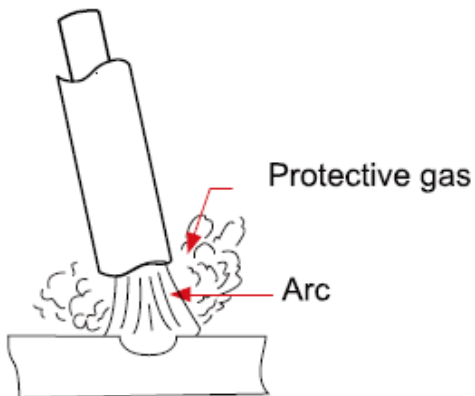
Yksi yleisimmistä kaarihitsaustyypeistä on MMA-hitsaus eli puikkohitsaus. Valokaari sytytetään sähkövirralla perusmateriaalin ja sulavan elektrodin sauvan tai puikon väliin. Elektrodisauva on valmistettu hitsattavan perusmateriaalin kanssa yhteensopivasta materiaalista. Sitä peittää sulate, joka vapauttaa kaasumaisia höyryjä, jotka toimivat suojakaasuna 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.



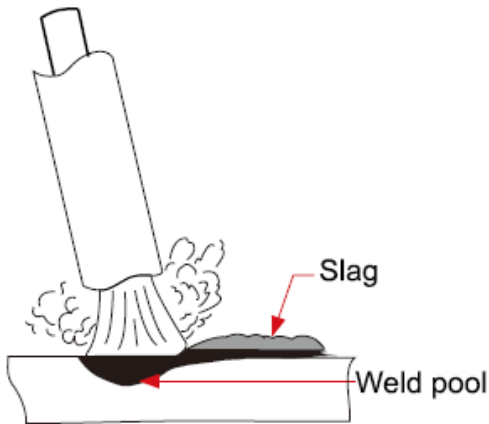
- Kaaren kuumuus sulattaa perusaineen pinnan ja muodostaa hitsisulan elektrodin päähän.
- Sulanut elektrodimetalli siirtyy valokaaren yli hitsisulaan ja muuttuu lisämetalliksi.
- Elektrodin pinnoitteesta muodostuva kuona peittää ja suojaa tätä saostumaa.
- Valokaarta ja sen välitöntä aluetta ympäröi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

3.3.5 Puikkohitsauksen vianetsintä

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

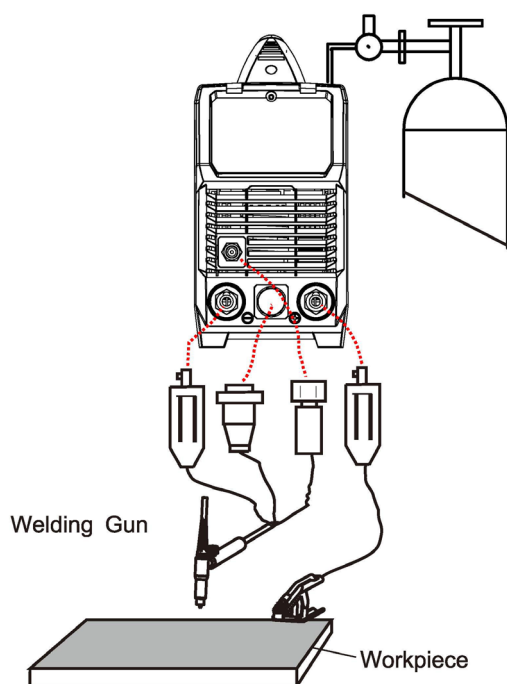
NRO.	Vika	Mahdollinen syy	Korjaustoimenpide
1	Ei valokaarta	Epätäydellinen hitsauspiiri	Tarkista, että maadoituskaapeli on liitetty. Tarkasta kaikki kaapelikytkennät.
		Ei virransyöttöä	Tarkasta, että kone on kytketty päälle ja saa virtaa.
		Valittu väärä tila	Tarkista, että puikkohitsauksen valintakytkin 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.
		Elektrodit ovat kosteat	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	Epävakaat 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 (sijai
- (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.

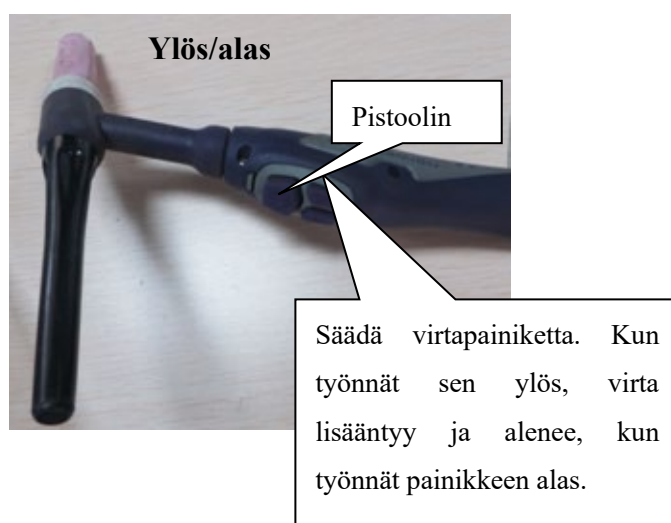
3.4.2 TIG-hitsauksen käyttö

- (1) Kun asennus on tehty oikein yllä mainittujen ohjeiden mukaisesti, käännä virtakytkin ON-asentoon, minkä jälkeen LED-virtavalo 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.

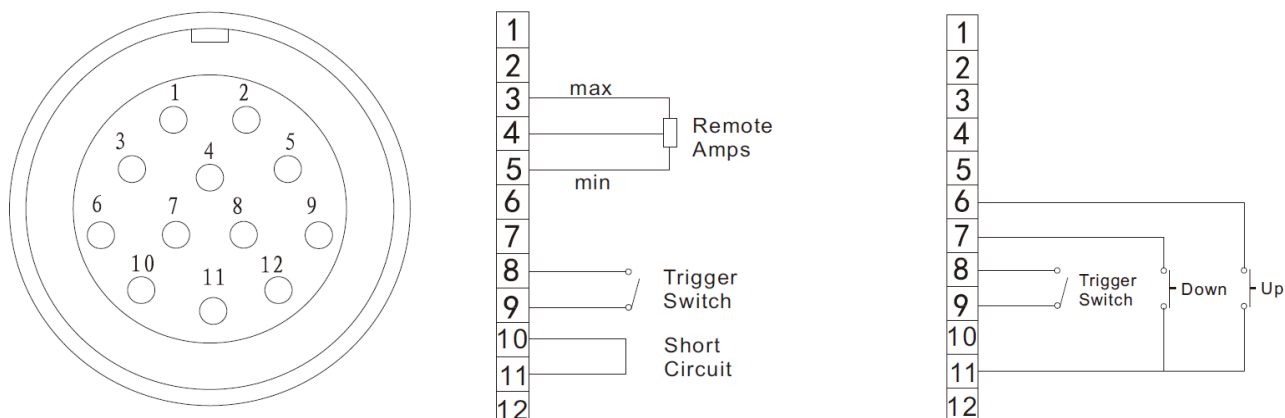
- (7) Aloita hitsaus. Säädä tarvittaessa parametrien säätönuppia uudelleen tarvittavien hitsausolosuhteiden saavuttamiseksi.
- (8) Hitsauksen päätyttyä käännä virtalähteen kytkin ON-asentoon 2–3 minuutiksi. Tämä saa puhaltimen pyörimään ja jäähdyttämään sisäpuoliset osat.
- (9) Kytke ON/OFF-kytkin (sijaitsee takapaneelissa) OFF-asentoon.

3.4.3 Virran etäohjaus

Hitsauskoneiden TIG-sarjat voivat käyttää virran etäohjausta potentiometrin/analogisen signaalin 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.



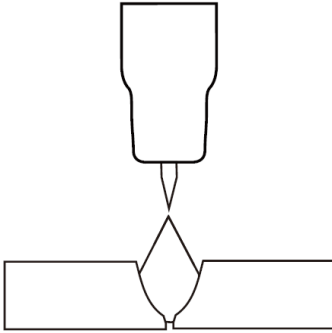
12 Tapin etäpistokeliitäntä



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

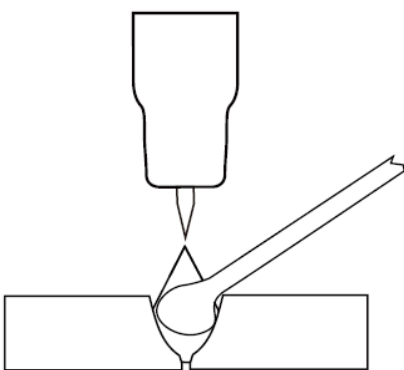
TIG-hitsauksen sulatustekniikka



Manuaalista TIG-hitsausta pidetään usein 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.

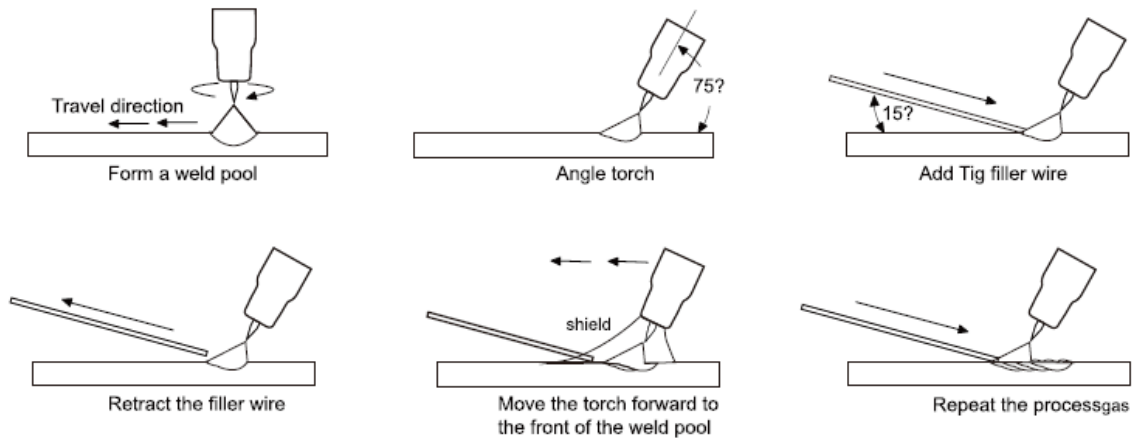
TIG-hitsaus hitsauslankatekniikalla



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

hitisulaan 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 kestävyys 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 suositetaan niiden pitkäikäisyyden ja helppokäyttöisyyden vuoksi.

Torium lisää elektrodin elektroniemission ominaisuuksia, mikä parantaa valokaaren syttymistä ja mahdollistaa suuremman sähkönjohtokyvyn. Tämä elektrodi toimii huomattavasti sulamislämpötilansa 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: purppura)



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 kokonaisikäikänsä. 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 kokonaisikäikänsä. 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, nikkeliseosten ja titaatin 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 lantaniseosteiselle volframille.

Lantaniseosteinen (värikoodi: kulta)

Lantaniseosteiset volframielektrodit (AWS-luokitus EWLa-1.5) sisältävät vähintään 97,80 % volframia ja 1,30–1,70 % lantania, ja ne tunnetaan nimellä 1,5 %:n lantaniseosteinen. Näillä elektrodeilla on erinomaiset valokaaren sytytysominaisuudet, alhainen sulatusnopeus, hyvä valokaaren vakaus ja erinomaiset uudelleensyttymisominaisuudet. Lantaniseosteisilla volframeilla on samat johtavuusominaisuudet kuin 2 %:n toriumseosteisellä volframilla. Lantaniseosteiset 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. Lantaniseosteinen volframi säilyttää kärjen terävänä, mikä on etuna hitsattaessa terästä ja ruostumatonta terästä kantiaaltoisesta virtalähteestä tulevalle tasavirralla tai vaihtovirralla.

Zirkoniumseosteinen (värikoodi:)

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 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 käyttöikää. 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 leveämpi valokaari.
- Niillä on yhdenmukaisempi valokaari.

Railokulma 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	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

3.4.6 TIG-hitsauksen vianetsintä

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

NRO.	Vika	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 polttimeen venttiili on auki.
		Riittämätön kaasuvirtaus	Tarkista, että kaasu on liitetty ja että letkujen, kaasuventtiilin ja polttimeen toiminta ei ole estetty.
		Takakannta ei ole asennettu kunnolla	Varmista, että polttimeen takakansi on asennettu niin, että O-rengas on polttimeen 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 letkujen, kaasuventtiilin tai polttimen toiminta ei ole estetty. Aseta kaasun virtausnopeudeksi 6–12 l/min. Tarkasta, että letkuissa ja liittimissä 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 lisäaineesta.
		Väärä hitsauslanka	Tarkasta hitsauslanka ja vaihda tarvittaessa.
4	Kellertävää jäämää/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	Epävaka	Poltin liitetty tasavirtaan +	Liitä poltin lähtöliittimeen DC-.

	valokaari hitsauksen aikana	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 kaasua 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 hiontatapaa 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 se ja vaihda tarvittaessa.
8	Valokaari vaikea sytyttää tai ei käynnistä hitsausta	Väärä koneen asetus	Tarkista, että koneen asetus on oikein.
		Ei kaasua, väärä kaasunvirtaus	Tarkasta, että kaasu on liitetty ja kaasupullon venttiili on auki ja että letkujen, kaasuventtiilin tai polttimeen toiminta ei ole estetty. 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 liitännöjen varalta.

3.5 Kaukosäätimen määrittäminen

3.5.1 Langattoman kaukosäätimen määrittäminen

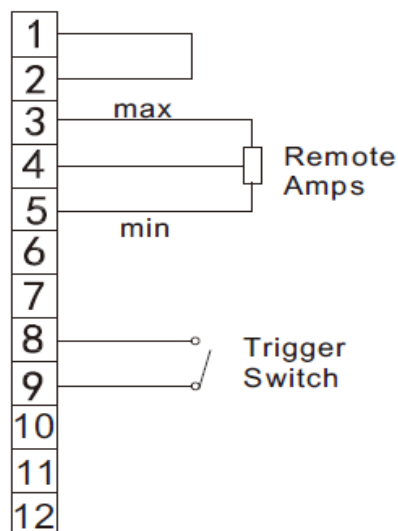
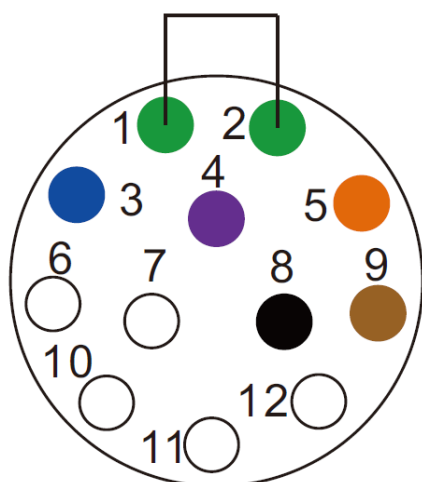
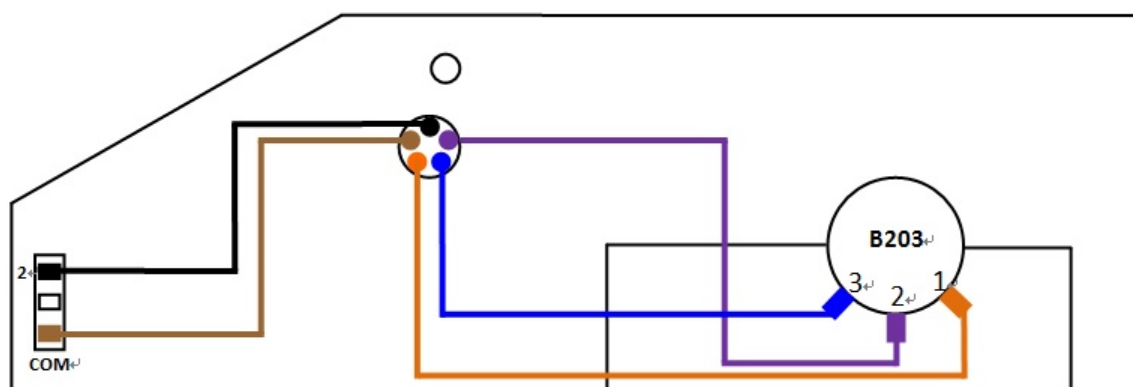
Hitsauskoneiden TIG-sarjat voidaan määrittää kommunikoimaan yksinomaan langattoman jalkapolkimen tai kauko-ohjauspaneelin kanssa. Tämä tehdään yksinkertaisesti synkronoimalla langaton kaukosäädin ja koneen taajuuksia. Jokainen liittymän määritetty taajuus on ainutkertainen, joten on mahdollista käyttää 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:

- 1) Varmista, että hitsausvirtalähde on kytketty pois päältä.
- 2) Paina pitkään virtalähteen etupaneelin parametrien valinta-/säätönappia (2–4 sekuntia) ja kytke samalla kone päälle ON/OFF-kytkimellä, joka sijaitsee hitsausvirtalähteen takana.
- 3) Kun virtalähteen etupaneelin näyttö on tyhjä, vapauta säätönappi. 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 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 etupaneelin ohjaus on aktiivinen, kun langaton kaukosäädin tai jalkapoljin on lepotilassa. Langattoman kauko-ohjauspaneelin tai jalkapolkimen toiminnot heräävät ja jatkavat koneen ohjausta.

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. Vain 2T voidaan valita.
- Voit asettaa haluamasi maksimivirran polkimen vieressä olevalla maksimihitsausvirran säätönupilla.



Kaukosäätimen

Pistopuikko	Toiminto
1	Oikosuljetaan 2:lla
2	Oikosuljetaan 1:llä
3	20 k 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, 220 V $\pm$ 10 %.
- ▲ Varmista ennen käyttöä, että työalueella ei ole asiattomia henkilöitä eikä etenkään 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: Turvallisuuden vuoksi koneen huollon aikana sammuta päävirta ja odota viisi minuuttia, kunnes kondensaattoreiden jännite on jo pudonnut turvalliseen jännitteeseen 36 V!**

Päiväys	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-/maksimi-arvot 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 elpivistä 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 vuosittain en/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 päävirtapiirin, 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:

S/N	Ongelmat	Syyt	Ratkaisu
1	Kun kytket virtalähteen päälle ja	Puhaltimessa on jotakin	Puhdista.

KIITOS, ETTÄ KÄYTÄT TUOTTEITAMME

S/N	Ongelmat		Syyt	Ratkaisu
	virtavalo palaa, puhallin ei toimi		Puhaltimen käynnistyskondensaattori vaurioitunut	Vaihda kondensaattori.
			Puhallinmoottori vaurioitunut	Vaihda puhallin.
2	Näytön numerot eivät ole ehjiä		Näytön LED-valo on rikki	Vaihda LED-valo.
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} .
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			Kaasutesti etupaneelissa on päällä	Kaasutesti etupaneelissa on pois päältä

S/N	Ongelmat	Syyt		Ratkaisu
	Kaasua virtaa jatkuvasti	Venttiilissä on jotain		Poista se.
		Sähkömagneetti on vahingoittunut		Vaihda se.
		Etukaasuajan etupaneelissa on vaurioitunut	säätönuppi	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 missuojaus	Liian paljon hitsausvirtaa	Vähennä hitsausvirran ulostuloa.
			Käyttöaika liian pitkä	Vähennä kaariaikasuhdetta (työskentele jaksoittain).

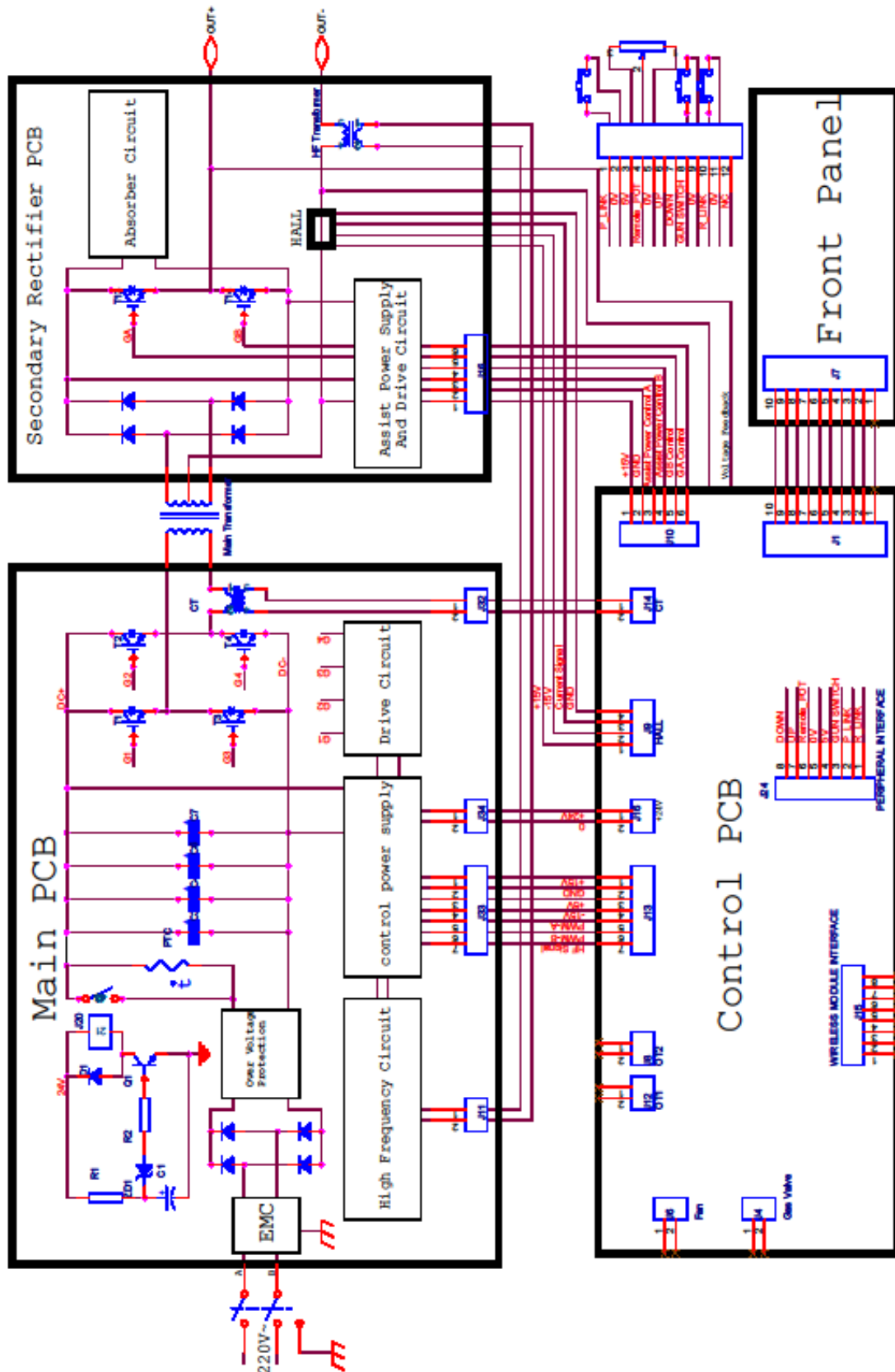
4.3 Virhekoodiluettelo

Virhetyyppi	Virhekoodi	Kuvaus	Merkkivalon tila
Lämpörele	E01	Ylikuumeneminen (1. lämpörele)	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E02	Ylikuumeneminen (2. lämpörele)	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E03	Ylikuumeneminen (3. lämpörele)	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä

	E04	Ylikuumeneminen (4. lämpörelä)	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E09	Ylikuumeneminen (ohjelma oletusarvossa)	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
Hitsauskone	E10	Vaihe puuttuu	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E11	Ei vettä	Keltainen merkkivalo (ei vettä) aina päällä
	E12	Ei kaasua	Punainen merkkivalo aina päällä
	E13	Alijännite	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E14	Ylijännite	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E15	Ylivirta	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E16	Langansyöttäjän ylikuormitus	
Kytkin	E20	Painikevirhe käyttöpaneelissa, kun kone kytketään päälle	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E21	Muu virhe käyttöpaneelissa, kun kone kytketään päälle	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
	E22	Polttimen vika, kun kone kytketään päälle	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä

	E23	Polttimen vika normaalin käytön aikana	Keltainen merkkivalo (lämpösuojaus) aina päällä
Lisävaruste	E30	Leikkauspoltin kytketty irti	Punainen merkkivalo vilkkuu
	E31	Vesijäähdytys kytketty irti	Keltainen merkkivalo (ei vettä) aina päällä
Yhteys	E40	Liitäntävirhe langansyöttäjän ja virtalähteen välillä	
	E41	Yhteysvirhe	

4.4 Sähkökaavio



BRUKSANVISNING

WAMETA TIG 205 AC/DC eLCD
inverterbaserade svetsmaskiner

Viktigt: **Läs denna bruksanvisning noga** innan du använder maskinen. Bruksanvisningen måste medfölja maskinen under hela dess livstid. Se till att alla som använder maskinen läser och förstår innehållet i bruksanvisningen. Kontakta din återförsäljare eller www.weldi.fi om du har frågor.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Säkerhet	1
1.1 Förklaring av symboler.....	1
1.2 Varningar angående maskinanvändning.....	1
1.3 EMC-utrustningsklassificering	9
1.4 EMC-mätning	9
1.5 Varningsdekal.....	11
2. Översikt	12
2.1 Egenskaper	12
2.2 Tekniska data	13
2.3 Kort introduktion	14
2.4 Bågtidsförhållande och överhettning.....	16
2.5 Funktionsprincip	17
2.6 Volt-ampere/egenskaper.....	17
3. Installation och drift.....	19
3.1 Fram- och bakpanelens layout	19
3.2 Anslutning av strömförsörjning	28
3.3 Installation och användning av elektrodsvetsning.....	29
3.3.1 Inställning av installation för elektrodsvetsning.....	29
3.3.2 Elektrodsvetsmetoden	30
3.3.3 Elektrodsvetsning.....	31
3.3.4 Grunderna i elektrodsvetsning.....	33
3.3.5 Felsökning vid elektrodsvetsning	36
3.4 Installation och användning av TIG-svetsning	38

3.4.1 Installation av TIG-svetsning	38
3.4.2 Användning av TIG-svetsning	39
3.4.3 Fjärrstyrning av ström	40
3.4.4 TIG-svets tekniker	42
3.4.6 Felsökning vid TIG-svetsning	49
3.5 Konfiguration av fjärrkontroll	53
3.5.1 Konfiguration av trådlös fjärrkontroll	53
3.5.2 Bestämning av trådbunden fotpedal	54
3.6 Driftsmiljö	55
3.7 Anmärkningar om användning	56
4. Underhåll och felsökning	57
4.1 Underhåll	57
4.2 Felsökning	59
4.3 Felkodslista	61
4.4 Kopplingsschema	64

1. Säkerhet

Svets- och skärutrustningar kan vara farliga för både operatören och för personer som befinner sig nära arbetsområdet om utrustningen inte används korrekt. Maskinen måste användas helt i enlighet med alla relevanta säkerhetsanvisningar. Det är viktigt att du läser och förstår innehållet i denna bruksanvisning innan du installerar och använder maskinen.

1.1 Förklaring av symboler



- Symbolerna ovan betyder varning!

Observera! Rörliga delar, att få en elstöt eller att vidröra heta delar orsakar skada på din kropp och andra. Det markerade meddelandet är som följer:

Svetsning är ganska säkert när man utfört ett antal nödvändiga skyddsåtgärder!

1.2 Varningar angående maskinanvändning

- Följande symboler och ordförklaringar avser skador på ens egen och andras kroppar som kan uppstå vid svetsning. När du ser dessa symboler måste du var försiktig och påminna andra om farorna.
- Endast personer med relevant utbildning får installera, testa, använda, underhålla och reparera svetsutrustningen som omfattas av denna bruksanvisning.
- Se till att det inte finns några obehöriga personer, särskilt barn, i arbetsområdet under svetsarbetet!
- När du stängt av strömmen till maskinen kan du underhålla och undersöka maskinen enligt instruktionerna i kapitel 4, eftersom elektrolytkondensatorerna har en likströmsspänning vid strömkällans utgång.



ELSTÖT KAN DÖDA.

Beröring av spänningsförande delar kan leda till livshotande elstöt eller allvarlig brännskada. Elektroden och arbetskretsen aktiveras när strömmen är på. Det finns även ström i matningskretsen och maskinens interna kretsar när strömmen slås på. Vid MIG/MAG-svetsning aktiveras tråden, drivvalsarna, trådmataren och alla metalledar som vidrör svetstråden. En felaktigt installerad eller dåligt jordad maskin är farlig.

- Rör inte vid spänningsförande elektriska delar.
- Isolera din kropp genom att bära torra handskar och kläder utan hål.
- Installera maskinen korrekt och jorda arbetsstycket eller metallen som ska svetsas enligt bruksanvisningen.
- Elektroden och arbetsstyckets kretsar (eller jordningskretsarna) är elektriskt ”heta” när maskinen är igång. Var försiktig så att du inte rör vid dessa ”heta” delar med huden eller våta kläder. Isolera dina händer genom att bära torra handskar och kläder utan hål.
- Vid halvautomatisk eller automatisk trådsvetsning är även elektroden, elektrodspolen, svetshuvudets munstycke eller den halvautomatiska svetspistolen elektriskt ”heta”.
- Isolera dig från arbetsstycket och jordning med hjälp av torr isolering. Se till att isoleringen är tillräckligt stor för att täcka hela området där det finns risk för fysisk kontakt med arbetsstycket och jordningen.
- Var försiktig när du använder maskinen på trånga eller sluttande platser och i våta förhållanden.
- Se till att arbetskabeln bildar en bra elektrisk anslutning till metallen som ska svetsas. Anslutningen ska vara så nära svetsområdet som möjligt.
- Håll elektrodhållaren, arbetsfästet, svetskabeln och svetsmaskinen i gott och säkert arbetsskick. Byt skadad isolering.
- Sänk inte ner elektroden i vatten för kylning.

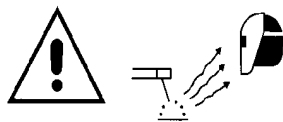
- Rör inte samtidigt vid elektriskt ”heta” delar i elektrodhållare som är anslutna till två svetsmaskiner, eftersom spänningen mellan dessa två kan vara den öppna kretsens totala spänning för båda svetsmaskinerna.
- Använd skyddssele när du arbetar över golvnivå för att skydda dig från att falla om du får en elstöt.



ÅNGOR OCH GASER KAN VARA FARLIGA

Svetsning eller skärning producerar mycket rök och ångor som kan vara skadliga eller farliga för hälsan. Svetsning utvecklar ångor och gaser. Inandning av ångor och gaser kan vara hälsofarligt.

- Andas inte in rök eller gaser som alstras under svetsning eller skärning och håll huvudet borta från svetsröken. Se till att det finns tillräcklig ventilation och/eller en punktutsug nära ljusbågen för att avlägsna ångor och gaser från andningsområdet. När du svetsar med elektroder som kräver specialventilation, såsom rostfria stålelektroder, vid hårdsvetsning eller vid svetsning av bly- eller kadmiumpläterat stål eller andra metaller eller beläggningar som producerar mycket giftiga ångor, måste du hålla exponeringen till ett minimum och under tröskelvärden genom att använda punktsug eller mekanisk ventilation. Andningsskydd kan krävas i trånga utrymmen eller under vissa förhållanden. Ytterligare försiktighetsåtgärder krävs också vid svetsning av galvaniserat stål.
- Svetsa inte på platser med klorerade kolväteångor från avfettning, rengöring eller sprutning. Ljusbågens strålar och värme kan reagera med lösningsmedelsångor och bilda den mycket giftiga gasen fosgen och andra irriterande produkter.
- Skyddsgaser som används vid bågsvetsning kan tränga undan luft och orsaka personskada eller dödsfall. Se alltid till att ventilationen är tillräcklig, särskilt i slutna utrymmen, för att garantera att där finns tillräckligt med andningsluft.
- Läs och förstå anvisningarna från tillverkarna av maskinen och de strömförbrukande elmaterial som används samt säkerhetsdatabladet och följ arbetsgivarens arbetssäkerhetspraxis.



BÅGSTRÅLAR är skadliga för ögon och hud

Under svetsprocessen genererar bågstrålarna starka synliga och osynliga ultraviolettera och infraröda strålar som kan bränna ögon och hud.

- Använd mask med lämpligt filter och skärmar för att skydda dina ögon från gnistor och bågstrålar under svetsning eller svetsning med öppen båge.
- Använd lämpliga kläder av slitstarka och flambeständiga material som skyddar din egen och dina kollegors hud från ljusbågstrålarna.
- Skydda andra människor som vistas i närheten med ett lämpligt icke brandfarligt skydd och/eller varna dem för ljusbågar eller exponering för ljusbågar eller heta stänk eller metall.



EGENSKYDD

- Håll alla utrustningar, skyddsanordningar, skydd och hjälpmedel på sina platser och i gott skick. Håll händer, hår, kläder och verktyg borta från kilremmar, kugghjul, fläktar och alla rörliga delar när du startar, använder eller reparerar maskinen.
- Placera inte händerna nära motorfläkten. Försök inte förbikoppla styrenheten eller tomgångens styrenhet genom att trycka på styrstavar medan motorn är igång.



Fyll **INTE** på bränsle nära en svetsbåge, som klassificeras som öppen låga, eller när motorn är igång. Stanna motorn och låt den svalna innan du fyller på bränsle för att förhindra att eventuellt bränslespill förångas och antänds på heta motordelar. Spill inte bränsle när du fyller tanken. Om du har spillt bränsle, torka bort det och starta inte motorn förrän ångorna har försvunnit.



SVETSGNISTOR kan orsaka brand eller explosion

Svetsning av förseglade behållare, som tankar, fat eller rör kan få dem att explodera. Gnistor som flyger från svetsbågen, ett hett arbetsstycke och en het maskin kan orsaka brand och brännskada. Oavsiktlig beröring av metallföremål med elektroden kan orsaka gnistor, explosion, överhettning eller brand. Inspektera arbetsområdet och se till att det är säkert innan du börjar svetsa.

- Avlägsna brandfarliga material från svetsområdet. Om detta inte är möjligt täcker du över det för att förhindra brand orsakad av svetsgnistor. Kom ihåg att svetsgnistor och heta material som bildas under svetsning lätt kan kastas ut från små sprickor och luckor till intilliggande områden. Undvik att svetsa nära hydraulledningar. Håll en brandsläckare lättillgänglig.
- Om komprimerade gaser används på arbetsplatsen måste man vidta särskilda försiktighetsåtgärder för att undvika farliga situationer.
- När du inte svetsar måste du se till att ingen elektrokrets kommer i kontakt med arbetsstycket eller jordningen. Oavsiktlig kontakt kan orsaka överhettning och brandrisk.
- Värm, skär eller svetsa inte tankar, fat eller behållare förrän du har vidtagit nödvändiga åtgärder för att säkerställa att dessa åtgärder inte skapar en risk för brandfarliga eller giftiga ångor på grund av ämnena de innehåller. De kan orsaka en explosion även om de "rengjorts".
- Ventilera ihåliga gjutgoods eller behållare före uppvärmning, skärning eller svetsning. De kan explodera.
- Gnistor och stänk flyger från svetsbågen. Använd oljefria skyddskläder som läderhandskar, tät sittande skjorta, byxor utan muddar, högskaftade skor och en huvudbonad som täcker håret. Använd öronproppar när du svetsar utanför arbetsstationen eller i trånga utrymmen. Använd alltid skyddsglasögon med sideskydd när du befinner dig i svetsområdet.
- Anslut arbetskabeln till arbetsstycket så nära området som ska svetsas som det är praktiskt möjligt. Arbetskablar anslutna till byggnadens stomme eller andra platser utanför svetsområdet ökar möjligheten att svetsströmmen passerar genom lyftkedjor, krankablar eller andra alternativa kretsar.

Detta kan orsaka risk för brand eller överhettas lyftkedjor eller kablar tills de går sönder.



Roterande delar kan vara farliga

- Använd endast tryckgasflaskor med skyddsgas som lämpar sig för processen och välfungerande reglage för den gas och det tryck som används. Alla slangar, kopplingar osv. ska lämpa sig för avsedd användning och vara i gott skick.
- Förvara alltid flaskorna vertikalt och fästa med kedjor till sin plattform eller ett fast stöd.
- Rekommenderad förvaringsplats för flaskor:
 - Långt från områden där de kan slå mot något eller utsättas för fysisk skada.
 - På säkert avstånd från platser där man utför bågsvetsning eller -skärning och andra värmekällor, gnistor eller öppen eld.
- Elektroden, elektrodhållaren eller annan elektriskt ”het” del får aldrig vidröra gasflaskan.
- Håll huvudet och ansiktet borta från flaskventilens utlopp när du öppnar gasflaskans ventil.
- Ventilens skyddslock måste alltid hållas på plats och dras åt för hand, förutom när gasflaskan används eller ansluts för användning.



Gasflaskor

Skyddsgasflaskor innehåller högtrycksgas. En skadad gasflaska kan explodera.

Eftersom gasflaskorna normalt är en del av svetsprocessen måste du hantera dem varsamt.

GASFLASKOR kan explodera om de skadas.

- Skydda gasflaskor från överdriven värme, mekanisk påverkan, fysisk skada, slagg, öppna lågor, gnistor och ljusbågar.
- Se till att gasflaskan är ordentligt fastsatt och står i upprätt läge för att förhindra att den välter.
- Låt inte svetselektroden eller jordningsytan vidröra gasflaskan och häng inte svetskablar ovanför flaskan.
- Svetsa aldrig en trycksatt gasflaska eftersom den kommer att explodera och kan orsaka dödsfall.
- Öppna flaskventilen långsamt och vänd bort ansiktet från flaskans utloppsventil och gasreglage.



Ansamling av gas

Ansamling av gas kan orsaka en giftig miljö och minska syrehalten i luften och leda till dödsfall eller olycka. Många gaser som används vid svetsning är osynliga och luktfria.

- Stäng av skyddsgasförsörjningen när den inte används.
- Ventilera slutna utrymmen eller använd ett godkänt andningsskydd med lufttillförsel.



Elektriska och magnetiska fält

Den elektriska strömmen som passerar genom ledningen orsakar lokala elektriska och magnetiska fält (EMF). Runt om i världen pågår diskussioner om effekterna av elektromagnetiska fält. Det finns inga konkreta bevis hittills för att elektromagnetiska fält påverkar hälsan. Forskning om effekterna av elektromagnetiska fält pågår dock fortfarande. Innan man drar några slutsatser måste exponeringen för elektromagnetiska fält minskas så mycket som möjligt.

Följande åtgärder bör vidtas för att minska exponeringen för elektromagnetiska fält:

- Dra ihop elektroden och arbetskablar och fäst dem med tejp om möjligt.
- Alla kablar måste läggas åt sidan och bort från användaren.
- Linda aldrig nätsladden runt kroppen.
- Svetsmaskinen och nätsladden ska vara så långt borta från operatören som möjligt beroende på de faktiska förhållandena.
- Anslut arbeidskabeln till arbetsstycket så nära området som ska svetsas som möjligt.
- Personer med pacemaker måste hålla sig borta från svetsområdet.



Buller kan skada hörseln

Buller från vissa processer eller utrustningar kan skada din hörsel. Skydda dina öron från högt ljud för att förhindra permanent hörselnedsättning.

- Skydda din hörsel från högt ljud genom att använda skyddande öronproppar och/eller hörlurar. Skydda andra på arbetsplatsen.
- Man bör mäta bullernivåerna för att säkerställa att decibel (ljud) inte överskrider säkra nivåer.



Heta delar

Objekten som ska svetsas utvecklar och upprätthåller hög värme och kan orsaka allvarliga brännskador. Rör inte vid heta delar med bara händer. Låt delarna svalna innan du arbetar med svetspistol. Använd isolerade svetshandskar och -kläder när du hanterar heta delar och förhindrar på så sätt brännskador.

1.3 EMC-utrustningsklassificering



Maskin i strålningsklass A

- Kan endast användas i industriområden.
- Om maskinen används i ett annat område kan den orsaka kretsanslutnings- och strålningsproblem.

Maskin i strålningsklass B

- Maskinen kan uppfylla strålningskraven för bostads- och industriområden. Den kan också användas i ett bostadsområde vars eldistribution sker med en allmän lågspänningskrets.

En EMC-enhet kan klassificeras baserat på den elektriska märkskylten eller tekniska data.

Hanker svetsmaskiner tillhör klass A.

1.4 EMC-mätning



I en speciell situation kan det definierade området påverkas när gränsvärdesnormen för strålning har följts (man använder t.ex. maskinen på installationsplatsen som lätt påverkas av elektromagnetism eller det finns en radio eller TV i närheten av installationsplatsen). Under dessa förhållanden måste användaren vidta lämpliga åtgärder för att eliminera störningen.

Enligt nationella och internationella standarder måste den elektromagnetiska situationen och störningsimmunitet hos utrustningar i miljön kontrolleras:

- Säkerhetsanordning
- Elkabel, signalöverföringskabel och dataöverföringskabel
- Dator- och telekommunikationsutrustning
- Inspektions- och kalibreringsutrustning

Effektiva åtgärder för att undvika EMC-problem:

a) Strömkälla

Även om strömkällans anslutning överensstämmer med reglerna, måste ytterligare åtgärder vidtas för att eliminera elektromagnetiska störningar (t.ex. med hjälp av ett korrekt strömfilter).

b) Svetskabel

- Försök förkorta kabellängden.
- Sätt ihop kablarna.
- Håll dig borta från andra kablar.

c) Anslutning av ekvipotential

d) Arbetsstyckets jordningsanslutning

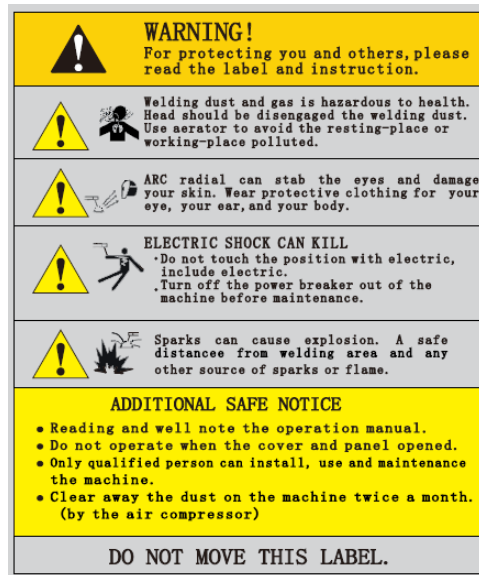
- Använd vid behov en lämplig kapacitans för att ansluta till marken.

e) Skydd vid behov

- Skydda utrustningarna runtomkring.
- Skydda hela svetsmaskinen.

1.5 Varningsdekal

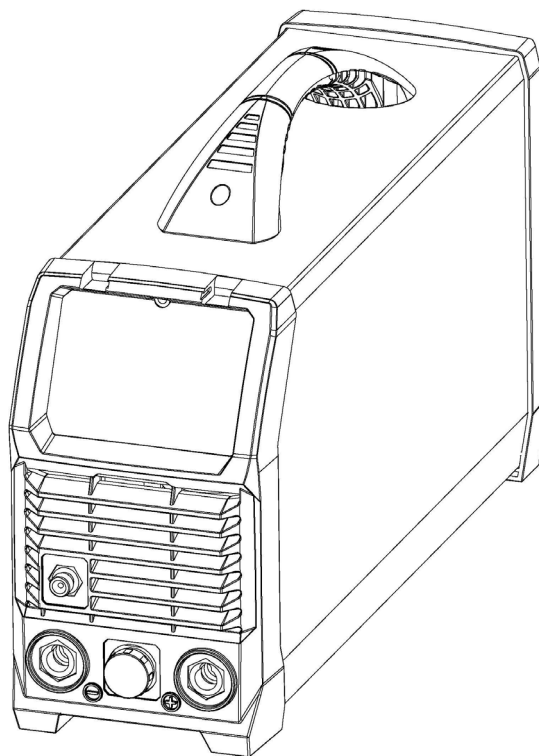
Maskinen har en varningsdekal. **Ta inte bort, förstör eller täck över dekalen.** Syftet med dessa varningar är att förhindra felaktig användning av utrustningar som kan leda till allvarliga personskador eller egendomsskador.



2. Översikt

2.1 Egenskaper

- Svetsstartmetoderna lyfttändning (Lift TIG) och högfrekvent tändning garanterar mångsidighet på svetsplatser med känsliga elektroniska utrustningar.
- Justerbar bågkraft (Arc Force), het start (Hot Start) och antihäftning (Anti-Stick) garanterar större kontroll och användarvänlighet vid elektrosvetsning.
- Elektroniskt högfrekvent ljusbågtändningssystem (HF TIG) för föroreningsfri och enkel ljusbågständning
- Hög prestanda på extremt tunna ytor utan deformation
- 2T/4T/RPT/Spot Time-startstyrning.
- Digital skärm för exakt inställning och återkoppling av svetsresultatet.
- Utrustad med temperatur-, spännings- och strömsensorer som erbjuder högt skydd.
- Designad för att fungera med dieselgeneratorer och undvika störningar på grund av spänningstoppar.
- Fjärrkontrollens upp/ner-knapp.
- Rullhjulets amperejustering med brännare.
- Trådlös fjärrkontroll (tillval).
- Trådbunden/trådlös fotpedal (tillval).



2.2 Tekniska data

Modeller Parametrar	WAMETA TIG 205 AC/DC eLCD	
Matningsspänning (V)	1~230 V ± 10 %	
Frekvens (Hz)	50/60	
Nominell ineffekt (A)	43,2 AC/DC-elektrodsvetsning 44 AC/DC-elektrodsvetsning	32,5 AC TIG 32,1 DC TIG
Nominell ineffekt (kW)	5,4 AC/DC-elektrodsvetsning 5,5 AC/DC-elektrodsvetsning	4,1 AC TIG 4,0 DC TIG
Bågtidsförhållande (40 °C 10 min.)	30 % 200 A	
	60 % 141 A	
	100 % 110 A	
Svetsströmområde (A)	10–200	
Upp-/nedrampning (S)	0–10	
För-/efterflöde (S)	0–2/0–10	
Pulsfrekvens (Hz)	0,5–100	
Pulsbreddområde (%)	5–95	
AC-frekvens (Hz)	50–250	
Rengöringseffekt (%) AC TIG	- 5 till + 5	
Tomgångsspänning (V)	71	
Effekt (%)	≥ 85 %	
Isoleringsklass	H	
Skyddsklass	IP21S	
Kylning	AF	
Nettovikt (kg)	8,0	

Dimensioner (mm)	490x150x305
------------------	-------------

Observera: Vi förbehåller oss rätten att ändra ovanstående parametrar på grund av framtida hårdvaruförbättringar.

2.3 Kort introduktion

Svetsmaskiner i TIG-serien använder den senaste pulsbreddmoduleringen (PWM-teknik) och effektmoduler med bipolär transistor med isolerad grind (IGBT). Den använder brytfrekvenser 20–50 kHz och ersätter traditionella svetsmaskiner av nätfrekvensomvandlartyp. Därför kännetecknas maskinerna av flyttbarhet, liten storlek, låg vikt, låg energiförbrukning, låg bullernivå osv.

Maskinens parametrar kan justeras kontinuerligt och steglöst på frampanelen. Justerbara parametrar är bland annat startström, kraterbågström, svetsström, basström, arbetsförhållande, strömstigningstid, strömfalltid, förgas, eftergas, pulsfrekvens, AC-frekvens, balans, het start, bågkraft och båglängd, osv. Vid svetsning krävs hög frekvens och högspänning för bågändning för att säkerställa att tändbågsförhållandet lyckas.

Svetsmaskinens WAMETA TIG 205 AC/DC eLCD-funktioner:

- **MCU-styrsystem, reagerar omedelbart på alla förändringar.**
- **Hög frekvens och hög spänning för ljusbågtändning för att säkerställa att tändbågen lyckas. Tändning med motsatt polaritet säkerställer bra tändningsbeteende vid TIG-AC-svetsning.**
- **Förhindrar att växelströmsbågen bryts med speciella medel. Även om ljusbågen bryts håller den höga frekvensen bågen stabil.**
- **Pedal styr svetsströmmen.**
- **TIG/DC-funktion. Om volframelektroden vidrör arbetsstycket under svetsning, faller strömmen till kortslutningsström för att skydda volframen.**
- **Intelligent skydd: överspänning, överström, överhettning. Om ovanstående problemen uppstår tänds larmlampan på frampanelen och utströmmen stängs av. Maskinen kan**

skydda sig själv och förlänger sin livslängd.

- **Två användningsområden: AC-inverter TIG/MMA och DC-inverter TIG/MMA, enastående prestanda på aluminiumlegering, lågkolhaltigt stål, rostfritt stål och titan.**

Beroende på valet av frampanelfunktioner kan följande sex svetsmetoder användas.

- DC-elektrosvetsning
- DC TIG
- DC puls-TIG
- AC-elektrosvetsning
- AC-TIG
- AC puls-TIG

1. Vid DC-elektrosvetsning kan man välja polaritetsanslutning efter de olika elektroderna, se kapitel 3.3.1.
2. Vid AC-elektrosvetsning kan man undvika det magnetiska flödet som orsakas av oförändrad DC-polaritet .
3. Vid DC-TIG-svetsning används vanligtvis DCEP-svetsström (arbetsstycket är fäst vid den positiva och brännaren vid den negativa polen). Denna anslutning har många egenskaper, såsom stabil svetsbåge, låg volframstavförlust, mer svetsström, smal och djup svets.
4. Vid AC-TIG-svetsning (fyrkantvåg) är bågen en sinusvåg som är mer stabil än vid AC-TIG-svetsning. Samtidigt uppnår du inte bara maximal penetrering och minimal förlust av volframstav, utan också en bättre rengöringseffekt.
5. Pulserande TIG-svetsning med likström har följande egenskaper: 1) Pulsuppvärmning. Metallen i smältbadet har hög temperatur under kort tid och stelnar snabbt, vilket kan minska risken för värmesprickor i värmekänsliga material. 2) Arbetsstycket värms bara upp en aning. Bågenergin är centrerad. Tillåter svetsning av tunn och ultratunn plåt. 3) Exakt justering av storleken på värmetillförseln och smältbadet. Penetrationsdjupet är jämnt. Lämpar sig för rörsvetsning på en sida och formning på två sidor samt lägessvetsning. 4) Högfrekvensbågen

kan producera den metall som behövs i microlite-preparat, avlägsna gasbubblor och förbättra fogens mekaniska prestanda. 5) Högfrekvensbågen lämpar sig för hög svetshastighet när man vill förbättra produktiviteten.

Svetsmaskiner i TIG-serien passar till allt från rostfritt stål, kolstål, legerat stål, titan, magnesium, koppar osv. för lägessvetsning av breda plåtar. Den används också vid rörinstallation, vid reparation av former, inom petrokemiska industrin, vid arkitektonisk inredning, vid bil- och cykelreparation, i hantverksindustrin och vid allmän tillverkning.

MMA – elektrosvetsning

PWM – pulsbreddsmodulering

IGBT – bipolär transistor med isolerad grind

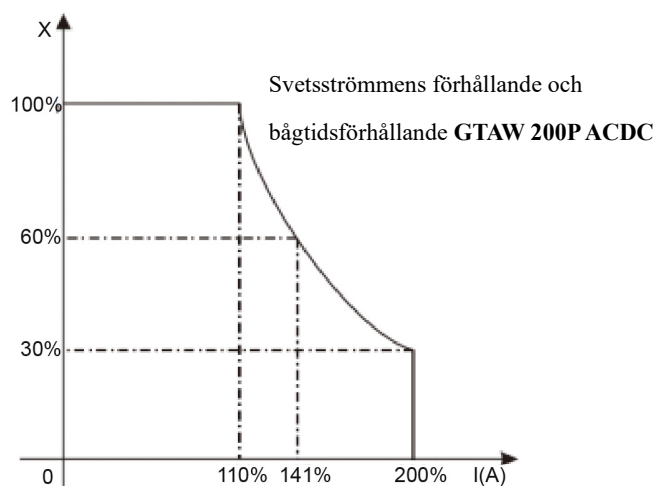
TIG – volfram-skyddsgassvetsning

2.4 Bågtidsförhållande och överhettning

Bokstaven X står för bågtidsförhållande, vilket definieras som den tidsperiod under vilken svetsmaskinen kan svetsa kontinuerligt till en nominell startström inom en given cykel (10 minuter).

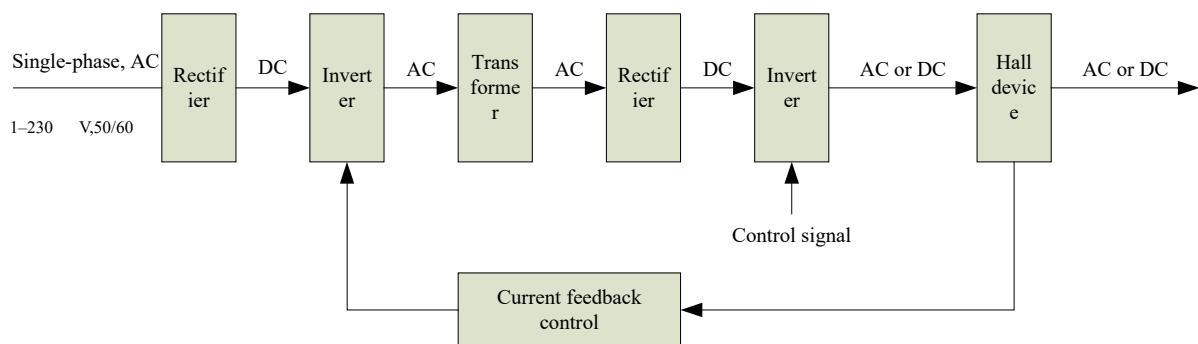
Förhållandet mellan bågtidsförhållande X och svetsningens startström I visas i figuren till höger.

Om svetsmaskinen överhettas, skickar IGBT-överhettningsskyddets sensor en signal till svetsmaskinens styrenhet om att bryta svetsströmmen och tänder överhettningsindikatorlampan på frampanelen. I sådana fall får maskinen inte svetsa under 10–15 minuter utan måste svalna med fläkten är igång. När maskinen används igen måste svetsstartströmmen eller bågtidsförhållandet minskas i enlighet med detta.



2.5 Funktionsprincip

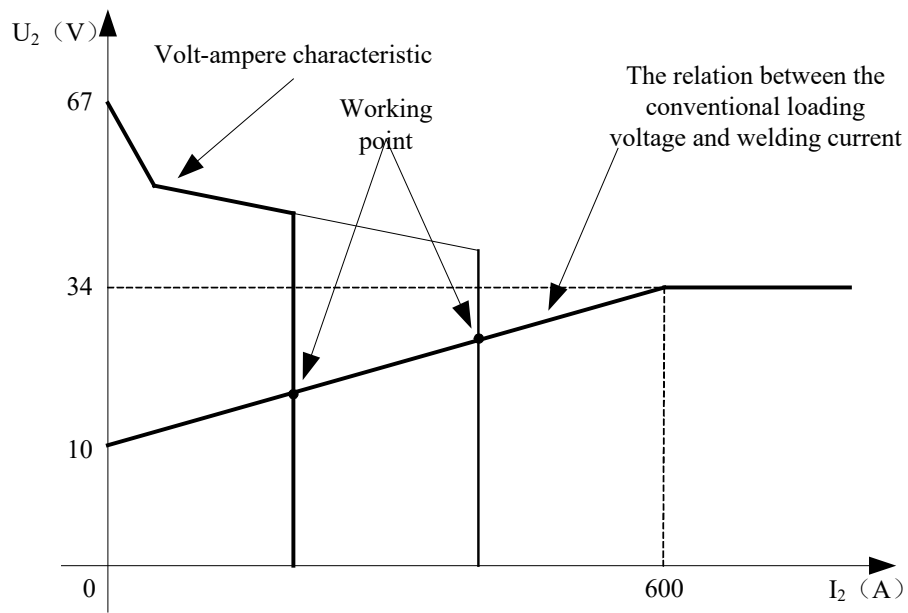
Funktionsprincipen för svetsmaskiner i TIG-serien visas i följande figur. Enfas 230 V arbetsfrekvens AC likriktas till likström (cirka 312 V). Därefter omvandlar invertern (IGBT-modulen) den till mittfrekvens (cirka 40 KHz) efter att den medelstora transformatorn (huvudtransformatorn) har minskat spänningen. Därefter likriktas den med en medelfrekvent likriktare (snabba spardioder) och en likström eller växelström produceras genom att välja IGBT-modulen. Styrteknik för strömåterkoppling tillämpas i strömkretsen för att säkerställa konstant strömutfång. Svetsströmmens parametrar kan samtidigt justeras kontinuerligt och steglöst för att uppfylla svetskraven.



2.6 Volt-ampere/egenskaper

Svetsmaskiner i TIG-serien har enastående volt-ampere-egenskaper. Titta på följande diagram. Vid TIG-svetsning är förhållandet mellan den nominella belastningsspänningen U_2 och svetsströmmen I_2 följande:

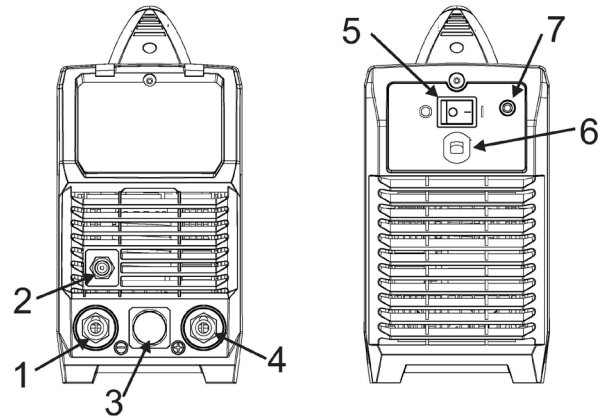
$$\text{När } I_2 \leq 600 \text{ A, } U_2 = 10 + 0,04 I_2 \text{ (V)}; \text{ När } I_2 > 600 \text{ A, } U_2 = 34 \text{ (V)} .$$



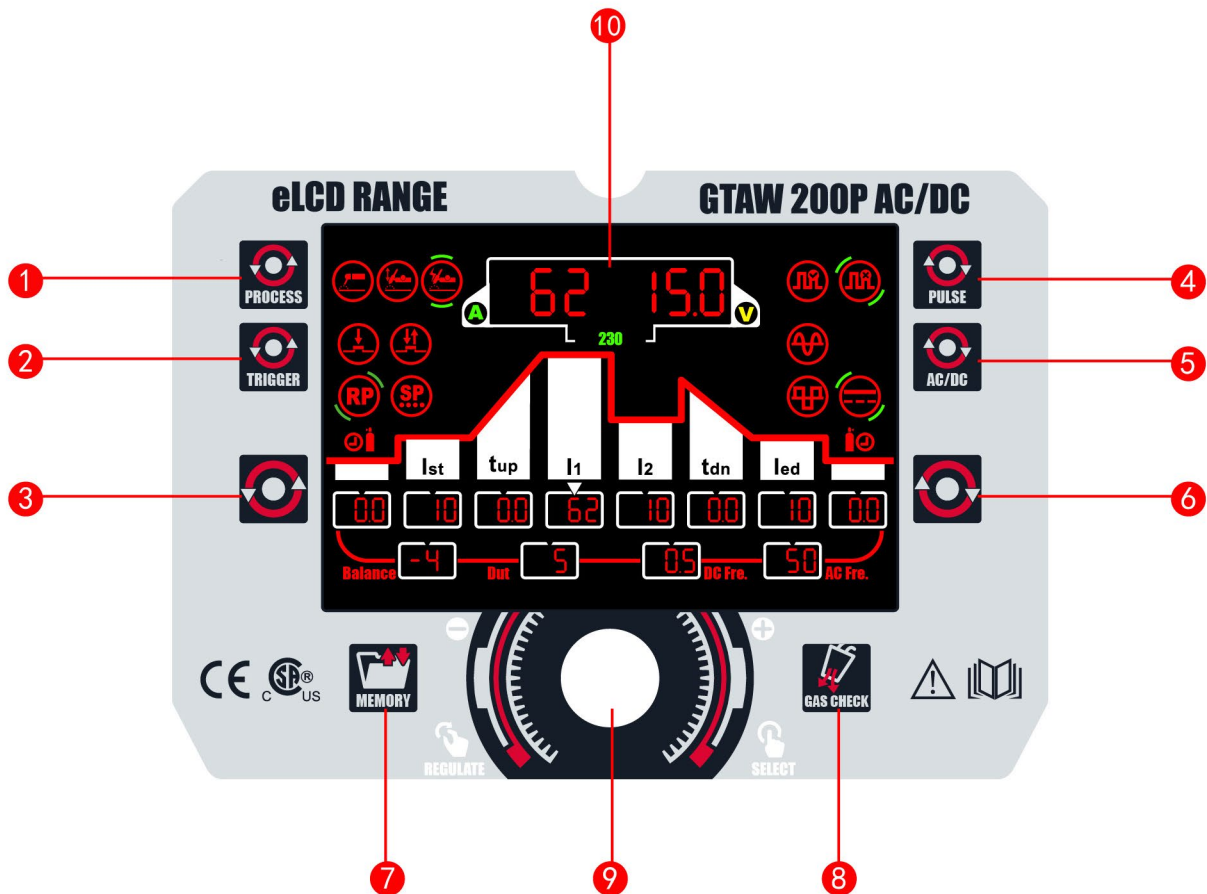
3. Installation och drift

3.1 Fram- och bakpanelens layout

- (1) ”-”-utgångskontakt
- (2) TIG-brännarens gasanslutning.
- (3) TIG-brännarens fjärranslutningsuttag*
- (4) ”+”-utgångskontakt
- (5) Strömbrytare
- (6) Strömförsörjningskabel
- (7) Suggasanslutning



Kontrollpanel



1. Val av MMA/LIFT TIG/HF TIG
2. Val av 2T/4T/RPT/Spot time
3. Välj svetsparametrar medurs (tryck på knappen mellan 3–6)
4. Val av Puls PÅ//Puls AV
5. Val av vågform
6. Välj svetsparametrar moturs (tryck på knappen mellan 3–6)
7. Knapp för att spara/söka i jobbprogrammet
8. Gaskontrollknapp

***Betyder en mer detaljerad beskrivning av funktionen**

Övriga manöverdon

Multifunktionell smart justeringsknapp (9)

Navigera på kontrollpanelen genom att flytta knappen åt vänster/höger. LED-lampan på kontrollpanelen visar de valda parametrarna/inställningarna och värdet visas på den digitala multifunktionsskärmen (10). Justera parametrarna genom att vrida på knappen.

Digital multifunktionsskärm (10)

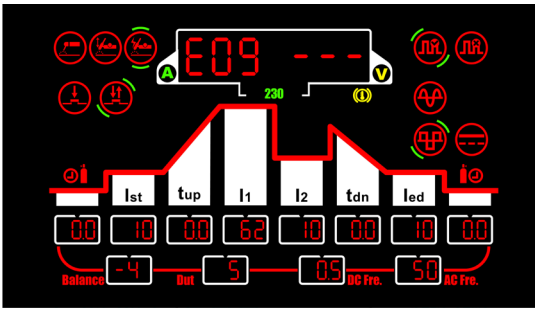
Justera inställningsparametrarna innan svetsning med multifunktionsknappen (9). Välj parametrar med knapparna 3 och 6. Parametervärdena visas i området, bland annat: förflöde, startström, upprampning, svetsström, basström, nedrampning, slutström, efterflöde, växelströmsfrekvens, likströmsfrekvens, arbetscykel, balans. Om skärmen inte har gjort någonting på flera sekunder återgår den till svetsströmmens huvudinställningar.

Larmindikator

Tänds när överspänning, överström eller elektrisk överhettning (på grund av för högt bågtdsförhållande) detekteras och skyddsfunktionen aktiveras. När skyddet aktiverats tas svetsproduktionen ur bruk tills säkerhetssystemet detekterar att överbelastningen har sjunkit betydligt. Indikatorlampan släcks. Kan också utlösas om maskinen har ett internt strömkretsfall.



E01 och E02: Felskärm för övertemperatur



E09: Felskärm för programskydd

Elektrodsvetsningens parameterinställningar

Het start (Hot start)

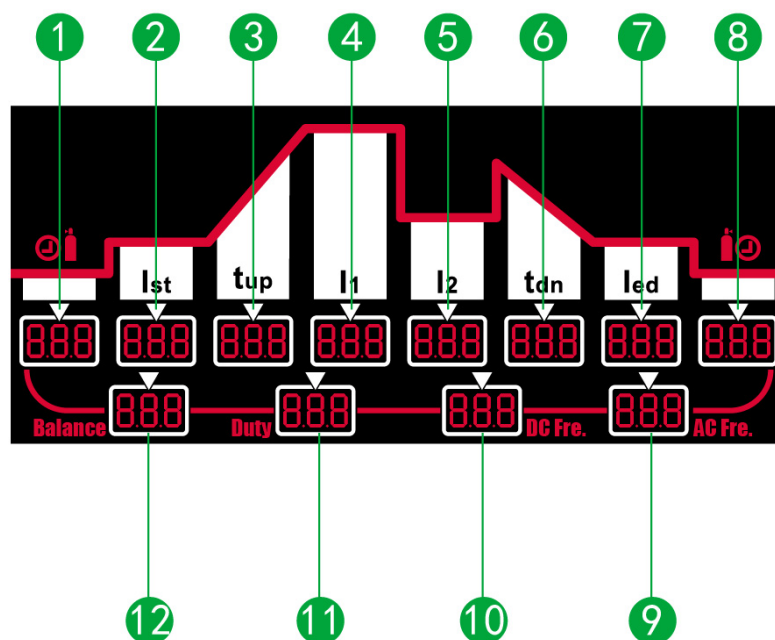
Het start tillför extra effekt när svetsen börjar motarbeta det höga motståndet hos elektroden och arbetsstycket efter att ljusbågen har tänts.

Bågkraft

Elektrodsvetsströmkällan är utformad för att producera en bestående utström (CC). Detta innebär med olika typer av elektroder och båglängd. Svetsspänningen varierar för att hålla strömmen konstant. Detta kan orsaka instabilitet under vissa svetsförhållanden, eftersom stavelektrodena har den lägsta möjliga spänning de kan fungera med och fortfarande ha en stabil båge.

Bågkraftstyrning ökar svetsströmmen om den detekterar att strömmen sjunker för mycket. Ju större justering av bågkraften, desto större är den lägsta spänning som strömförsörjningen tillåter. Detta ökar också svetsströmmen. 0 = bågkraft av och 10 = maximal bågkraft. Detta är praktiskt användbart för elektrodtyper som har högre driftspänningskrav eller för fogtyper som kräver kort båglängd, som exempelvis tvångslägesvetsning.

Elektrodsvetsningens parameterinställningar



Indikatorlampa för inställning av torgasflöde (1)

Förflödet reglerar den tid under vilken skyddsgasen flödar när brännaren utlöses innan ljusbågen tänds. Detta rengör arbetsområdet från atmosfärisk gas som kan förorena svetsen innan svetsningen börjar. Enhet (s) och inställningsområde (0–2 sek).

Indikatorlampa för startströminställning (2)

Används i 4T-avtryckarläge. Ställer in svetsströmmen till 5–100 % av den påslagna huvudsvetsströmmen när avtryckaren hålls låst innan huvudsvetsströmmen slås på. När avtryckaren släpps går strömmen igenom en stigningstid (3) om den är inställd till huvudsvetsströmmen (4).

Indikatorlampa för strömökningstidinställning (3)

När avtryckaren trycks in ökar svetsströmmen gradvis under den valda tiden till den inställda huvudsvetsströmmen (4). Enhet (s) och inställningsområde (0–10,0 sek).

Indikatorlampa för TIG-svetsningens svetsströminställning (4)

Ställer in huvudsvetsströmmen. Enhet (A) och inställningsområde (5–200 A).

Indikatorlampa för basströminställning (5)

Endast tillgänglig när pulsläge (12) valts. Ställer in låg-/grundpulsens ström. Enhet (A) och inställningsområde (5–200 A).

Indikatorlampa för strömminskningstillställning (6)

När avtryckaren släpps minskar svetsströmmen gradvis över den valda tiden till status (0). Detta gör det möjligt för användaren att slutföra svetsningen utan att lämna en ”krater” i slutet av smältbadet. Enhet (s) och inställningsområde (0–10,0 sek).

Indikatorlampa för slutströminstillning (7)

Kan endast användas i 4T-avtryckarläge. Ställer in svetsströmmen, som är 5–100 % av huvudsvetsströmmen, som aktiveras när avtryckaren hålls intryckt så att avtryckaren kan ”kopplas ur” innan svetsningen är klar. Om strömminskning (6) ställts in, går strömmen genom den aktuella falltiden innan den går till den inställda slutströmmen. Ljusbågen avbryts när avtryckaren släpps.

Indikatorlampa för inställning av eftergasflöde (8)

Ställer in en period under vilken skyddsgasen fortsätter att flöda efter att ljusbågen har släckts. Detta skyddar svetsområdet och brännarens volfram från förorening när den fortfarande är tillräckligt varm för att reagera med atmosfäriska gaser efter att svetsningen är avslutad. Enhet (s) och inställningsområde (0–10,0 sek).

Justering av AC-frekvens (9)

Endast tillgänglig i AC-svetsläge (24, 25, 26). Att öka AC-frekvensen koncentrerar bågens form, vilket gör bågen mer hållbar och kontrollerad. Detta ökar penetreringen och minskar det uppvärmda området med samma ströminstillning. En långsammare frekvens resulterar i en bredare och mjukare bågform. Enhet (Hz) och inställningsområde (50–250 Hz).

Indikatorlampa för pulsfrekvenstillställning (10)

Endast tillgänglig när pulsläge (12) valts. Ställer in hastigheten med vilken svetsutgången varierar mellan topp- och basströminstillningar. Enhet (Hz) och inställningsområde (0,5–100 Hz).

Indikatorlampa för pulsbreddinställning (11)

Endast tillgänglig när pulsläge (12) valts. Ställer in den relativa andelen av tiden i procent mellan toppström och basström när man använder pulsläge. Den neutrala inställningen är 50 %. Tidsintervallet mellan toppströmmens och basströmmens puls är lika. Högre pulsvaraktighetsinställning ger en högre värmeproduktion, medan lägre pulsvaraktighet har motsatt effekt. Enhet (%) och inställningsområde (5–95 %).

Justering av område för ren bredd/AC-balans (12)

Endast tillgänglig i AC-svetsläge. Justerar balansen i procent mellan utsläpps- och bakströmscyklerna vid svetsning i AC-utgångsläge. Växelströmcykelns bakströmsdel skapar en ”rengöringseffekt” på svetsmaterialet, medan utsläppsströmcykeln smälter svetsmaterialet. Neutral inställning är 0. En högre andel av bakströmmen resulterar i en större rengöringseffekt, mindre svetspenetrering och mer värme i brännarens volfram. Nackdelen är att utgångsströmmen, som kan användas för att dimensionera volframet för att förhindra överhettning, minskar. En högre andel av utsläppsströmmen resulterar i motsatt effekt, lägre svetseffekt, större svetspenetrering och mindre värme i volfram. Enhet (%) och inställningsområde (15–50 %).

TIG 2T-/4T-avtryckare

2T-läge

Dra ut och håll avtryckaren nertryckt för att slå på svetskretsen. När avtryckaren släpps stängs svetskretsen av.

4 T-läge

Detta kallas låsningsläge. Avtryckaren dras ut en gång och släpps för att slå på svetskretsen och stängs av genom att dra och släppa igen. Denna funktion är användbar vid långvarig svetsning, eftersom man inte behöver trycka på avtryckaren hela tiden. Svetsmaskiner i TIG-serierna har fler ströminställningsalternativ som kan användas i 4T-läge.

AC/DC-utgångslägen

DC (likström)-svetsutgång

Lämpar sig för TIG-svetsning av järnmetaller (järnbaserade), såsom lågkolhaltigt och rostfritt stål, koppar och titan. TIG-svetsning av reaktiva metaller såsom aluminium, magnesium och zink kräver AC-utgång (växelström). När reaktiva metaller utsätts för luft bildar de ett oxidskikt som isolerar basmaterialet och förhindrar att svetsströmmen flyter och förorenar det smälta smältbadet. Bakström krävs för att kunna penetrera detta oxidskikt/för rengöring för att kunna svetsa, medan strömflödet under den positiva cykeln för det mesta värmer smältbadområdet.

AC triangulär vågformad svetsutgång

Minskad värmeförlust för samma ströminställning. Särskilt användbar för svetsning av tunn metall.

AC-fyrkantsvåg

Den centrerade ljusbågen säkerställer maximal penetrering, snabb rörelsehastighet och bästa möjliga riktningskontroll.

AC-sinusvågformad svetsutgång

Traditionell AC TIG-svetsvågform. Tystare och ”mjukare” bågegenskaper.

TIG-ljusbågens startlägen

Tändlägen för TIG HF/Lift

Under en TIG-svetsprocess leder kontakt av brännarens volfram med arbetsstycket till att volframet och arbetsstycket förorenas. Detta påverkar svetskvaliteten negativt, speciellt om volframet är spänningsförande.

HF-tändning (hög frekvens) skickar en högenergisk elektrisk puls genom brännarsystemet, som kan hoppa mellan volframet och arbetsstycket och säkerställer på så sätt att ljusbågen startar utan att vidröra volframet och arbetsstycket. Nackdelen med HF-tändning är att den högenergiska

elektriska pulsen orsakar betydande elektriska och radiosignalstörningar, vilket begränsar dess användning nära känslig elektronisk utrustning som datorer.

Lift TIG-tändning är en kompromiss som minskar volframföroreningar till ett minimum och eliminerar elektriska störningar i HF-startsystem. För att starta Lift-ljusbågen placerar du volframet lätt mot arbetsstycket och aktiverar brännarens utlösningssignal. Lyft därefter bort volframet. Styrkretsen detekterar när volframet avlägsnas från arbetsstycket och skickar en elektrisk puls med låg effekt genom volframet, vilket får TIG-bågen att tändas. Eftersom volfram inte aktiveras vid kontakt med arbetsstycket blir föroreningen minimal.

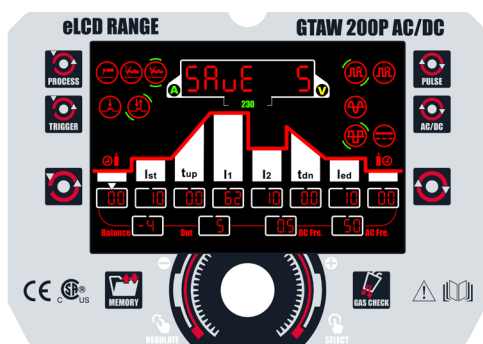
Program-/arbetsminne

Lagringsgränssnitt

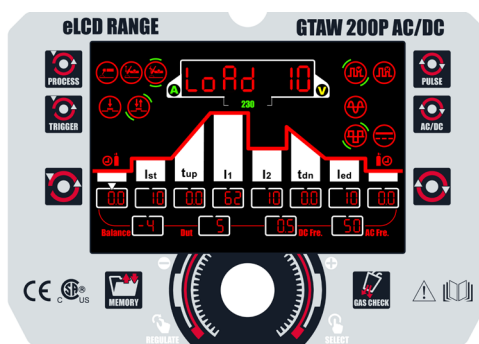
Svetsmaskinen har 10 minnes-/arbetslägen där man enkelt kan lagra och hämta parametrar. Du når ett lagrat program genom att trycka på minnesknappen (7) för att komma till lagrings-/anopningsgränssnittet. Vrid därefter koderkontrollen (9) åt vänster för att komma till lagringsgränssnittet där du trycker på koderkontrollen (9) för att fortsätta till det lagrade lagringsarbetsområdet 1. Du kan växla mellan lagringsarbetsområdena 1–10 efter önskemål med hjälp av vridomkopplaren (9). Tryck sedan på koderkontrollen (9) för att återvända till svetsgränssnittet.

Anropa gränssnitt

Tryck på minnesknappen (7) för att komma till lagrings-/anropsgränssnittet. Vrid därefter koderkontrollen (9) åt höger för att komma till lastgränssnittet där du trycker på koderkontrollen (9) för att fortsätta till lastlagringsarbetsläge 1. Du kan växla mellan lagringsarbetsområdena 1–10 med hjälp av vridomkopplaren (9). Tryck sedan på koderkontrollen (9) för att återvända till svetsgränssnittet.



Lagringsgränssnitt



Anropa gränssnitt

Pulssvetsning

Pulssvetsläget växlar svetseffekt periodiskt mellan hög och låg strömutfång. När funktionen används korrekt har den betydande fördelar i TIG-svetsprocessen, bland annat högre svetspenetrering med mindre värmeförlust och bättre smältbadkontroll.

Den grundläggande teorin för att ställa in basströmmen för pulsläge är att basströmmen ska vara tillräcklig för att bibehålla det befintliga smälta smältbadet, medan toppströmmen är tillräcklig för att smälta ny metall för att flytta/utvidga den smälta smältbadet. Ljusbågen blir mer koncentrerad med högre pulsfrekvens, vilket är en fördel på fina rostfria arbetsstycken och liknande.

Pulsfunktionen kan också användas som hjälpmedel vid förflyttning av smältbad. Denna teknik är användbar vid tvångsläggessvetsning eller på material med smältbad som har högre viskositet. Högre pulsvaraktighetsinställning ger en högre värmeproduktion, medan lägre pulsvaraktighet har motsatt effekt.

3.2 Anslutning av strömförsörjning

Svetsmaskiner i TIG-serien är konstruerade för att fungera med 230 V AC-strömförsörjning.

Om driftspänningen är över den säkra arbetsspänningen, aktiveras överspännings- och underspänningsskyddet inuti svetsmaskinen. Larmlampan tänds och strömutfången stängs av samtidigt.

Om driftspänningen ständigt överskrider det säkra arbetsspänningsområdet, kommer detta att förkorta svetsmaskinens livslängd. Följande åtgärder är möjliga:

- Byta strömkällans ingångsnät. Ansluta svetsmaskinen exempelvis till en stabil distributörs matningsspänning
- Inducera maskiner som använder strömkällan samtidigt.
- Placera en spänningsstabilisator framför strömkabelns ingång.

3.3 Installation och användning av elektrodsvetsning

3.3.1 Inställning av installation för elektrodsvetsning

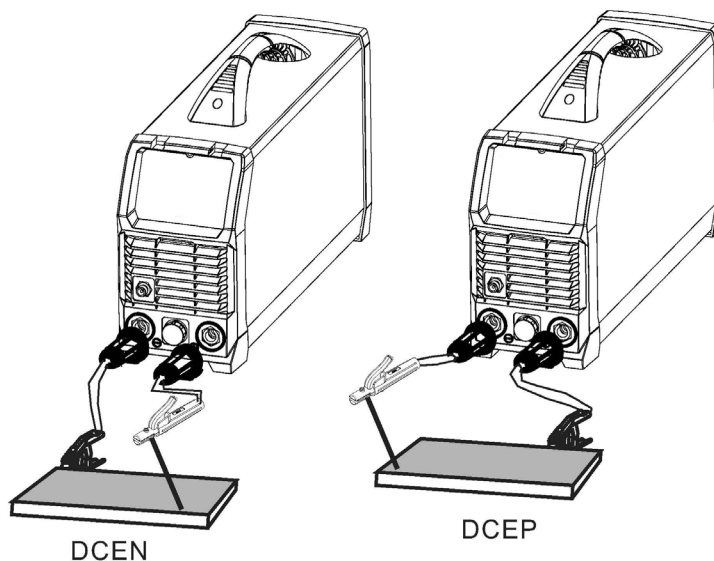
Anslutning av utgångskablar. Denna svetsmaskin har två kontakter. Om man vill utföra elektrodsvetsning ansluter man elektrodhållaren till den positiva kontakten och jordningskabeln (arbetsstycket) till den negativa kontakten som går under namnet DCEN. Olika elektroder kräver emellertid olika polaritet för att uppnå optimala resultat, och därför måste man ägna särskild uppmärksamhet åt polaritet. Se elektrod-tillverkarens information för korrekt polaritet.

DCEP: Elektrod ansluten till ”+”-utgångskontakten.

DCEN: Elektrod ansluten till ”-”-utgångskontakten.

Elektrodsvetsning (DC): Val av DCEN- eller DCEP-anslutning enligt olika elektroder. Se elektrodens bruksanvisning för mer information.

Elektrodsvetsning (AC): Inga krav på polaritetsanslutning.



- (1) Anslut jordningskabeln till ”-”-kontakten och dra åt medurs.
- (2) Fäst jordningsklämman på arbetsstycket. Arbetsstycket måste ha ordentlig kontakt med ren och bar metall utan korrosion, färg eller glödska vid kontaktpunkten.
- (3) Anslut jordningskabeln till ”+”-kontakten och dra åt medurs.
- (4) Varje maskin har en strömkabel som ansluts till svetsströmkabeln på ingångsspänningssidan i lämpligt läge för att inte välja fel spänning.
- (5) Se till att motsvarande strömförsörjningskontakt eller stickkontakt har god kontakt och förhindra oxidation.
- (6) Använd en multimeter och mät att ingångsspänningen ligger inom variationsgränserna.
- (7) Skyddsjordningen är väl jordad.

3.3.2 Elektrosvetsmetoden

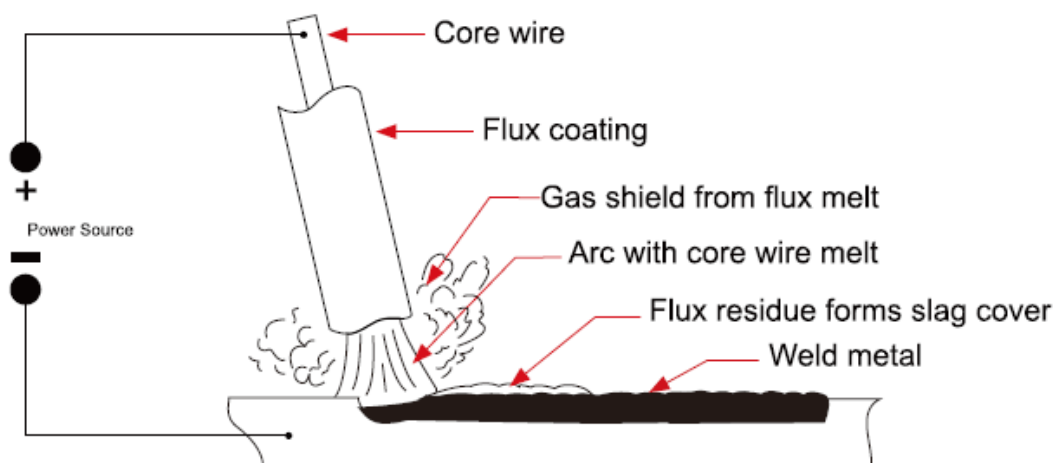
- (1) När du installerat maskinen enligt ovanstående instruktioner, vrider du strömbrytaren till ON-läge, varefter strömlampan tänds, fläkten startar och maskinen börjar fungera.
- (2) Sätt i elektrosvetsningsläge.
- (3) Ställ in svetsparametrarna med justeringsknappen för parametrar (följ instruktionerna i föregående kapitel).
- (4) Sätt elektroden i elektrodhållaren och fäst ordentligt.
- (5) Rikta elektroden mot arbetsstycket för att skapa en ljusbåge och håll elektrodens position stabil för att bibehålla bågen.
- (6) Påbörja svetsning. Justera vid behov svetsparametrarnas justeringsknapp igen för att uppnå nödvändiga svetsförhållanden.
- (7) När du svetsat klart vrider du strömkällans strömbrytare till ON-läge i 2–3 minuter. Detta gör att fläkten snurrar och kyler de interna komponenterna.
- (8) Sätt ON-/OFF-brytaren (finns på bakpanelen) till OFF-läge.

OBSERVERA:

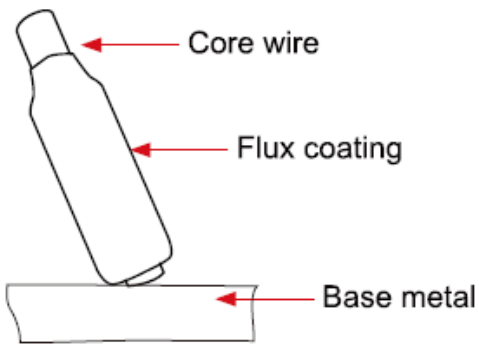
- Beakta ledningens polaritet, vanlig DC-svetstråd på två sätt. Välj relevant anslutning enligt svetsningens tekniska krav. Om du väljer fel anslutning leder det till båginstabilitet, att stänk fastnar och andra oönskade fenomen.
- Om arbetsstyckets avstånd från svetsmaskinen till den andra ledningen (elektrodhållare och jordledning) är längre, väljer du en ledare med större tvärsnitt för att minska spänningsfallet.

3.3.3 Elektrodsvetsning

En av de vanligaste typerna av bågsvetsning är MMA-svetsning eller elektrodsvetsning. Ljusbågen tänds av elektrisk ström mellan basmaterialet och den smältande stavelektroden. Stavelektroden är tillverkad av metall som överensstämmer med basmaterialet som ska svetsas. Staven är täckt av fluss som avger gasformiga ångor som fungerar som skyddsgas och som bildar ett slagglager. De skyddar båda svetsområdet från luftföroreningar. Själva elektrod kärnan fungerar som fyllnadsmaterial och föroreningar, som bildar slag på svetsmetallen, ska skrapas av eller hackas bort med en slagghacka efter svetsning.

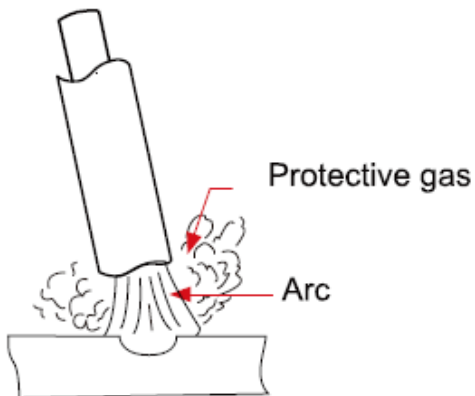


- Ljusbågen tänds genom att elektroden kort vidrör basmaterialet.



- Bågens värme smälter ytan på basmaterialet och bildar ett smältbad i elektrodändan.
- Den smälta elektrodmetallen rör sig över ljusbågen in i smältbadet och förvandlas till fyllnadsmetall.
- Slaggen som bildas av elektrodbeläggningen täcker och skyddar denna fällning.

- Ljusbågen och dess närområde omges av en skyddande gasatmosfär.

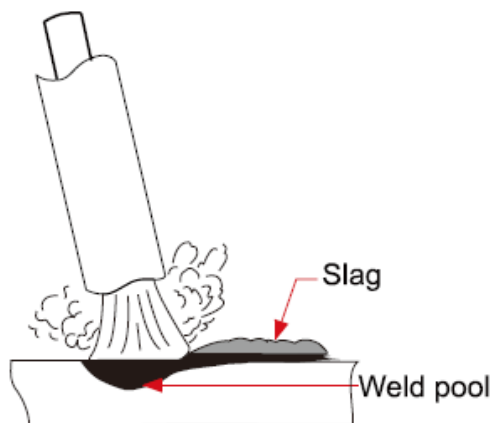


MMA-elektroder (stav) har en fast metalltrådkärna och en smältbeläggning. Dessa elektroder identifieras av trådens diameter och en serie bokstäver och siffror. Bokstäverna och siffrorna bestämmer syftet med legeringen och elektroden.

Metalltrådkärnan fungerar som en ledare för strömmen som upprätthåller ljusbågen. Påfyllningstråden smälter och rör sig till smältbadet.

Beläggningen på den skyddade metallbågsvets elektroden kallas **fluss**.

Flusset på elektrodens yta har många funktioner, till exempel:



- det producerar skyddsgas runt svetsområdet
- det producerar smält- och syreborttagningsmedel
- när den kyls ner bildar det ett skyddande slaggsikt ovanpå svetsplatsen
- det bestämmer båggenskaper

- det ökar mängden legeringsämnen.

Belagda svetsstavar används för många ändamål förutom att flytta svetsningstillsatsen till smältbadet. Dessa tilläggfunktioner erhålls huvudsakligen genom att belägga elektroden.

3.3.4 Grunderna i elektrods svetsning

■ Val av elektrod

Det är vanligtvis enkelt att välja en elektrod, eftersom du bara behöver välja en elektrod som har samma sammansättning som basmetallen. För vissa metaller kan man emellertid välja flera elektroder, vars specifika egenskaper lämpar sig för en viss uppgift. Vi rekommenderar att du ber din återförsäljare om råd om hur du väljer rätt typ av elektrod.

■ Elektrodstorlek

Genomsnittlig materialtjocklek	Rekommenderad maximal elektroddiameter
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

Elektrodens storlek beror vanligtvis på tjockleken på området som ska svetsas. Ju tjockare område, desto större elektrod krävs. Tabellen visar den maximala storleken på elektroder som eventuellt kan användas för olika tjocklekar i området med en elektrod av typen 6013 för allmänt bruk.

■ Svetsström (strömstyrka)

Elektrodstorlek ø mm	Strömområde (ampere)
2,5 mm	60–95
3,2 mm	100–130
4,0 mm	130–165
5,0 mm	165–260

Det är viktigt att välja rätt ström för ett visst bågsvetsningsarbete. Om strömmen är för lågt inställd blir det svårt att tända elektroden och upprätthålla en stabil ljusbåge. Elektroden tenderar att fastna på arbetsstycket, smältpenetreringen är dålig och svetslågorna med tydligt rundade profiler bildar lager. För hög ström leder till att elektroden överhettas, vilket leder till att ett smältdike uppstår,

genombränning av basmaterialet samt överdriven stänkbildning. Normal ström för ett visst arbete kan anses vara maximalt möjligt när strömmen kan användas utan att bränna genom arbetsstycket, utan att elektroden överhettas och utan att grova stänk uppstår. Tabellen visar de allmänt rekommenderade strömområdena för en elektrod av typen 6013 för allmänt bruk.

- Tabellen visar de allmänt rekommenderade strömområdena för en elektrod av typen 6013 för allmänt bruk.

Ljusbågen tänds genom att försiktigt repa arbetsstycket med elektroden tills en ljusbåge bildas. Det finns en enkel regel för rätt längd på bågen: det ska vara den kortaste bågen som skapar en bra yta på svetsen. En för lång båge minskar smältpenetreringen, orsakar stänk och ger svetsen en grov yta. För kort båge gör att elektroden fastnar vilket leder till dålig svetskvalitet. Tabellen visar de allmänt rekommenderade strömområdena för en elektrod av typen 6013 för allmänt bruk.

■ Elektrodvinkel

Elektrodens vinkel mot arbetsstycket är viktigt för att säkerställa smidig förflyttning över metallen. När du utför längssvetsning, gör kälsvets, liggande vertikalsvets eller underuppsvets, är elektrodens vinkel vanligtvis 5–15 grader i rörelseriktning. Vid stående vertikalsvetsning ska elektrodens vinkel vara mellan 80 och 90 grader i förhållande till arbetsstycket.

■ Rörelsehastighet

Elektroden ska förflyttas i riktning mot fogen som ska svetsas med en hastighet som ger den önskade svetslågstorleken. Samtidigt styrs elektroden neråt för att konstant hålla korrekt båg-längd. För höga rörelsehastigheter leder till dålig smältning, bristande smältpenetrering osv., medan för långsam rörelsehastighet ofta leder till båginstabilitet, slagginslutningar och dåliga mekaniska egenskaper.

■ Förberedelse av material och fog

Materialet som ska svetsas ska vara rent och får inte innehålla fukt, färg, olja, fett, glödska, rost eller något annat material som hindrar ljusbågen och förorenar svetsmaterialet. Förberedelse av fogen beror på vilken metod du använder, sågning, stansning, skärning, bearbetning, gasskärning, osv. Kanterna måste vara rena och fria från föroreningar. Fogtyp bestäms av det valda tillämpningsområdet.

3.3.5 Felsökning vid elektrodsvetsning

Följande tabell behandlar några vanliga problem vid elektrodsvetsning. Tillverkarens rekommendationer måste följas strikt vid varje eventuellt fel på maskinen.

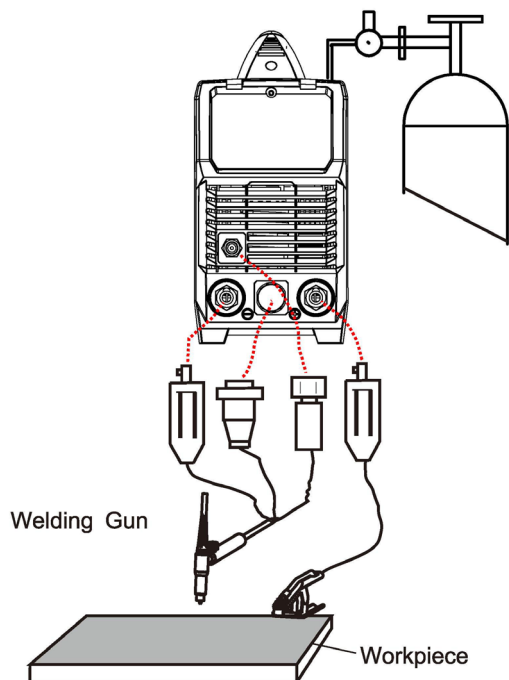
NR	Fel	Möjlig orsak	Korrigerande åtgärd
1	Ingen ljusbåge	Ofullständig svetskrets	Kontrollera att jordningskabeln är ansluten. Kontrollera alla kabelanslutningar.
		Ingen strömförsörjning	Kontrollera att maskinen är påslagen och får ström.
		Fel läge har valts	Kontrollera att brytaren för elektrodsvetsning har valts.
2	Porositet – små håligheter eller hål på grund av gasfickor i svetsmetallen	Ljusbågen är för lång	Förkorta ljusbågen.
		Arbetsstycket smutsigt, förorenat eller fuktigt	Avlägsna fukt från basmaterialet samt material som färg, fett, olja, smuts och glödska.
		Fuktiga elektroder	Använd endast torra elektroder.
3	För mycket stänk	För hög strömstyrka	Minska strömstyrkan eller välj en större elektrod.
		Ljusbågen är för lång	Förkorta ljusbågen.
4	Svetsen ligger i den övre delen, ingen sammansmältning	Otillräcklig värmeförsörjning	Öka strömstyrkan eller välj en större elektrod.
		Arbetsstycket smutsigt, förorenat eller fuktigt	Avlägsna fukt från basmaterialet samt material som färg, fett, olja, smuts och glödska.
		Dålig svetsteknik	Använd rätt svetsteknik eller be om hjälp att hitta rätt teknik.
5	Brist på smältpenetrering	Otillräcklig värmeförsörjning	Öka strömstyrkan eller välj en större elektrod.

		Dålig svetsteknik	Använd rätt svetsteknik eller be om hjälp att hitta rätt teknik.
		Dålig förberedelse av material	Kontrollera fogens struktur och konfiguration. Se till att materialet inte är för tjockt. Be om hjälp för att få information om rätt fogstruktur och -konfiguration.
6	För stor smältpenetrering – genombränning	För stor värmeförsörjning	Minska strömstyrkan eller använd en mindre elektrod.
		Fel rörelsehastighet	Prova att öka svetshastigheten.
7	Ojämnt utseende på svetsen	Instabil hand, skakande hand	Om möjligt, använd två händer och öva på din teknik.
8	Tänjning – grundmaterialet rör sig under svetsning	För stor värmeförsörjning	Minska strömstyrkan eller använd en mindre elektrod.
		Dålig svetsteknik	Använd rätt svetsteknik eller be om hjälp att hitta rätt teknik.
		Dålig förberedelse av fog eller fogens struktur	Kontrollera fogens struktur och konfiguration. Se till att materialet inte är för tjockt. Be om hjälp för att få information om rätt fogstruktur och -konfiguration.
9	Elektroden svetsar med olika eller ovanliga ljusbågenskaper	Fel polaritet	Byt polaritet, ta reda på korrekt polaritet från elektrod tillverkaren.

--	--	--	--

3.4 Installation och användning av TIG-svetsning

3.4.1 Installation av TIG-svetsning



- (1) Sätt ON-/OFF-brytaren (finns på bakpanelen) till OFF-läge.
- (2) Anslut jordningskabeln till ”+”-kontakten och dra åt medurs.
- (3) Fäst jordningsklämman på arbetsstycket. Arbetsstycket måste ha ordentlig kontakt med ren och bar metall utan korrosion, färg eller glödska vid kontaktpunkten.
- (4) Anslut TIG-brännarkabeln till ”-”-polen och dra åt medurs.
- (5) Anslut TIG-brännarens gasanslutning till TIG-gasuttaget och TIG-brännarens fjärrkontakt till fjärruttaget och se till att alla anslutningar sitter ordentligt.
- (6) Anslut gasreglaget till gasflaskan och gasledningen till gasreglaget.
- (7) Anslut gasledningen till maskinens injiceringsgasanslutning med snabbkopplingen på bakpanelen. **Kontrollera om det finns läckor!**

- (8) Öppna gasflaskans ventil och justera reglaget. Flödet ska vara 5–10 l/min beroende på användningsområde. Kontrollera reglagets flödestryck igen när brännarventilen är öppen, eftersom den statiska gasflödesinställningen kan sjunka när gasen strömmar.
- (9) Varje maskin har en strömkabel som ansluts till svetsströmkabeln på ingångsspänningssidan i lämpligt läge för att inte välja fel spänning.
- (10) Se till att motsvarande strömförsörjningskontakt eller stickkontakt har god kontakt och förhindra oxidation.
- (11) Använd en multimeter och mät att ingångsspänningen ligger inom variationsgränserna.
- (12) Skyddsjordningen är väl jordad.

OBSERVERA:

- Fäst gasflaskan i upprätt läge med en kedja i ett fast stöd, så att den inte faller eller välter.

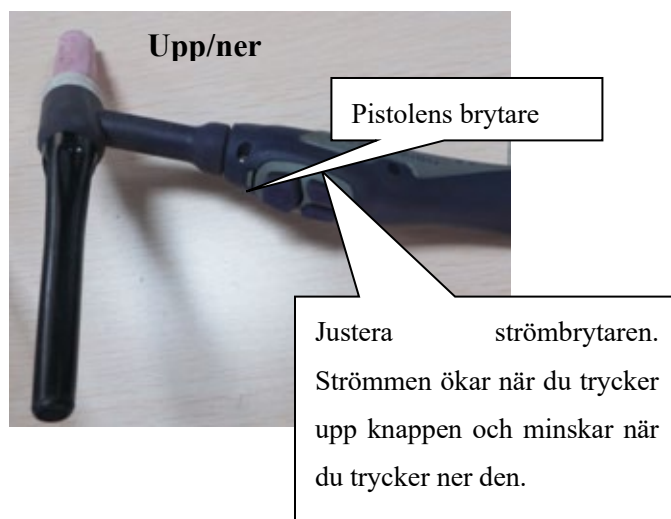
3.4.2 Användning av TIG-svetsning

- (1) När du utfört installationen enligt ovanstående instruktioner, vrider du strömbrytaren till ON-läge, varefter LED-lampan tänds, fläkten startar och maskinen börjar fungera.
- (2) Ställ in lyfttändning (Lift TIG) eller HF TIG som svetsningsläge.
- (3) Ställ in svetsparametrarna med justeringsknappen för parametrar (följ instruktionerna i föregående kapitel).
- (4) Volframmet måste jordas på en trubbig punkt för att uppnå optimala svetsresultat. Det är viktigt att jorda volframelektroden i slipskivans rotationsriktning.
- (5) Placera volframmet så att det sticker ut cirka 3–7 mm ur gaskoppen och säkerställ att hylsan har rätt storlek.
- (6) Dra åt bakstycket.
- (7) Påbörja svetsning. Justera vid behov parametrarnas justeringsknapp igen för att uppnå nödvändiga svetsförhållanden.

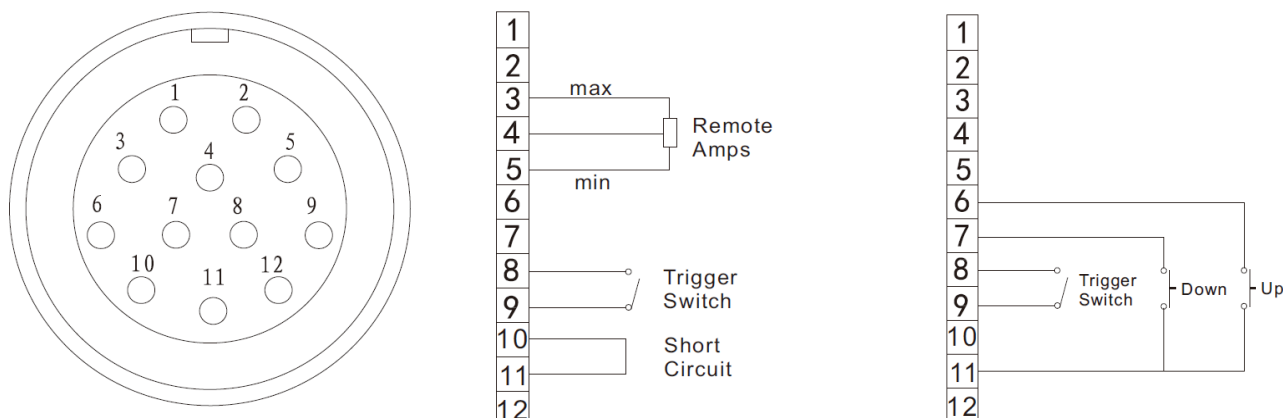
- (8) När du svetsat klart vrider du strömkällans strömbrytare till ON-läge i 2–3 minuter. Detta gör att fläkten snurrar och kylvärmen de interna komponenterna.
- (9) Sätt ON-/OFF-brytaren (finns på bakpanelen) till OFF-läge.

3.4.3 Fjärrstyrning av ström

Svetsmaskiner i TIG-serien kan använda fjärrstyrning av ström med hjälp av potentiometer/analog signal eller digital upp-/ner-knappsignal. Potentiometerns fjärrkontroll ändrar strömmen från minimivärdet 5 A till den maximala inställningen med hjälp av maskinens strömstyrning. Du kan öka eller minska effekten i steg om 1 A, eller ”bläddra” upp till 30 A på en gång med fjärrsignalens upp-/ner-knapp om knappen hålls nertryckt. Detta är mycket användbart vid precisionsarbete.



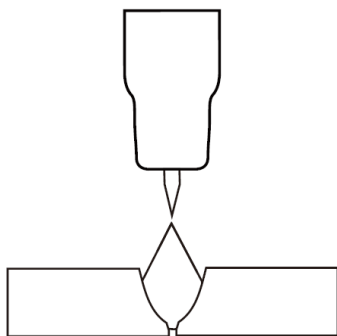
Fjärrkontaktanslutning med 12 stift



Kontak tstift	Potentiometer Funktion	Upp/ner
	Potentiometer	Upp/ner
1	Inte ansluten	Inte ansluten
2	Inte ansluten	Inte ansluten
3	10 000 ohm (maximal) anslutning till 10 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer	Inte ansluten
4	Anslutning av torkarskaft till 10 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer	Inte ansluten
5	Noll ohm (minimal) anslutning till 10 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer	Inte ansluten
6	Inte ansluten	UPP-ingångsknapp
7	Inte ansluten	NER-ingångsknapp
8	Avtryckarens ingång	Avtryckarens ingång
9	Avtryckarens ingång	Avtryckarens ingång
10	Kortslutning med 11	Inte ansluten
11	Kortslutning med 10	UPP- och NER-ingångsknapp
12	Inte ansluten	Inte ansluten

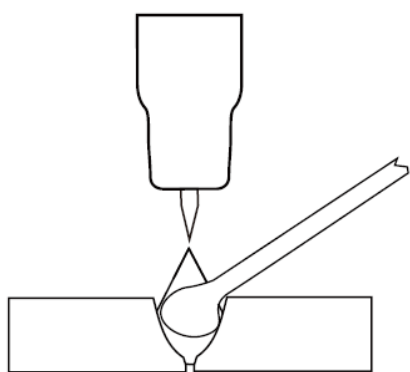
3.4.4 TIG-svets tekniker

Smältteknik vid TIG-svetsning



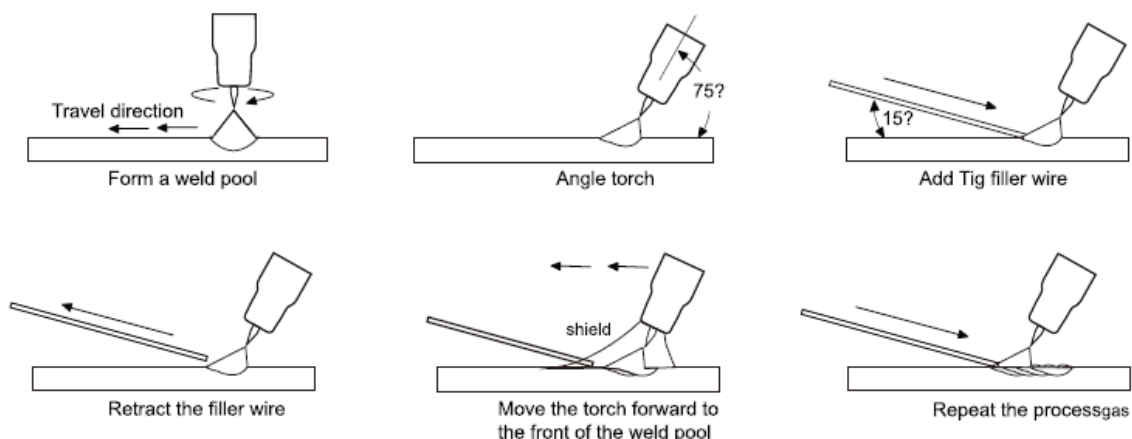
Manuell TIG-svetsning anses ofta vara den svåraste av alla svetsprocesser. Svetsaren måste hålla en kort bågledning vilket kräver stor omsorg och skicklighet för att förhindra att elektroden kommer i kontakt med arbetsstycket. I likhet med syrgasacetylenbrännarsvetsning kräver TIG-svetsning i allmänhet att man använder båda händerna och i de flesta fall måste svetsaren mata in svetstråden manuellt i smältbadet med ena handen och manövrera svetsbrännaren med den andra handen. Vissa svetsarbeten som kombinerar tunna material kan dock göras utan fyllnadsmetall, såsom kanter, hörn och stumfogar. Denna metod kallas smältsvetsning, där kanterna på metallstycken smälts samman med endast den värme- och bågkraft som utvecklats av TIG-ljusbågen. När ljusbågen tänts håller du brännarens volfram på plats tills ett smältbad bildats. Volframets roterande rörelse hjälper till att skapa ett smältbad av önskad storlek. När smältbadet bildats lutar du brännaren i en vinkel på cirka 75 grader och fortsätter lugnt och jämnt längs fogen medan du smälter ihop materialen.

TIG-svetsning med svetstrådsteknik



När man utför TIG-svetsning är det i många situationer nödvändigt att ansluta en svetstråd till smältbadet för att stärka svetsen och skapa en stark svets. När ljusbågen tänts håller du brännarens volfram på plats tills ett smältbad bildats. Volframets roterande rörelse hjälper till att skapa ett smältbad av önskad storlek. När smältbadet bildats lutar du brännaren i en vinkel på cirka 75 grader och fortsätter lugnt och jämnt längs fogen. Svetstillsatsen leds till smältbadets framkant. Svetstråden hålls vanligen i en vinkel på cirka 15 grader och matas till smältbadets framkant. Ljusbågen smälter svetstråden i smältbadet när brännaren flyttas framåt. Man kan även använda knackteknik för att justera mängden tillsatt svetstråd. Tråden matas in i smältbadet och dras tillbaka

upprepade gånger när brännaren flyttas framåt långsamt och jämnt. Under svetsning är det viktigt att hålla den smälta änden av svetstråden inuti gasskyddet, eftersom detta förhindrar att trådens ände oxiderar och förorenar smältbadet.



3.4.5 Elektroder

Volframelektroder

Volfram är ett sällsynt metalliskt element som används för att tillverka TIG-svetslektroder. TIG-processen är beroende av volframets hårdhet och höga temperaturbeständighet för att leda svetsströmmen till bågen. Volfram har den högsta smältpunkten av alla metaller, 3 410 °C. Volframelektroder smälter inte och finns i många storlekar. Elektroderna är tillverkade av rent volfram eller volframlegering och andra sällsynta jordartsmetaller. Valet av rätt volfram beror på materialet som ska svetsas, de ampere som krävs och om AC- eller DC-svetsström används. Volframelektroder är färgkodade, vilket gör dem enkla att identifiera.

Toriumbehandlad elektrod

Toriumbehandlade volframelektroder (AWS-klassificering EWTh-2) innehåller minst 97,30 % volfram och 1,70–2,20 % torium och kallas 2 % toriumlegeringar. De är de vanligaste elektroderna i dag och används för sin livslängd och användarvänlighet.

Torium ökar elektrodens elektronemissionsegenskaper, vilket förbättrar ljusbågens tändning och möjliggör bättre elektrisk ledningsförmåga. Denna elektrod fungerar långt under sin smälttemperatur, vilket resulterar i en betydligt lägre förbrukningsnivå och eliminerar bågvandring. Jämfört med andra

elektroder överför toriumlegerade elektroder mindre volfram till smältbadet och orsakar på så sätt mindre svetsförorening.

Det finns en liten radioaktiv fara förknippad med torium och många användare har bytt till andra alternativ. Torium är en alfastrålare, men när det isoleras i en volframmatris är riskerna försvinnande små. Att hålla en toriumlegerad volframstav i handen utgör alltså ingen stor fara, om inte användaren har öppna sår i huden. Toriumlegerat volfram får inte komma i kontakt med öppna sår eller skärskador. En mer märkbar fara för användaren är om toriumoxid kommer in i lungorna. Detta kan ske om hen utsätts för ångor under svetsning eller sväljer ämnet/dammet när volframet slipas. Följ tillverkarens varningar, instruktioner och säkerhetsdatablad när du använder denna produkt.

E3 (färgkod: lila)



E3-volframelektroder (AWS-klassificering EWG) innehåller minst 98 % volfram och max. 1,5 % lantan och små halter zirkonium och yttrium; dessa kallas E3-volfram. E3-volframelektroder producerar en konduktivitet som liknar toriumlegerade elektroder. Som regel innebär detta att E3-volframelektroden är utbytbara med toriumlegerade elektroder utan att svetsprocessen behöver ändras avsevärt. E3 erbjuder förstklassig ljusbågständning, lång elektrodlivslängd och total kostnadseffektivitet. Vid jämförelse av E3-volframelektroder med 2 % toriumlegerat volfram, kräver E3 mindre omslipning och garanterar en längre total livslängd. Tester har visat att tändningsfördröjningen med E3-volframelektroder förbättras med tiden, medan 2 % toriumlegerat volfram börjar försämrats efter bara 25 tändningar. Vid liknande uteffekt fungerar E3-volframelektroden vid svalare temperaturer än 2 % toriumlegerat volfram, vilket ökar spetsens totala livslängd. E3-volframelektroder fungerar bra både med växelström eller likström. De kan användas med en positiv eller negativ likströmselektrod med vass spets, eller så kan de sfäroidiseras för användning i en växelströmskälla.

Ceriumlegerad elektrod (färgkod: orange)

Ceriumlegerade volframelektroder (AWS-klassificering EWCe-2) innehåller minst 97,30 % volfram och 1,80–2,20 % cerium och kallas 2 % ceriumlegering. Ceriumlegerade volframelektroder fungerar bäst vid likströmssvetsning med lågströmsinställningar. De har utmärkta bågständningsegenskaper vid låg strömstyrka och har blivit populära inom användningsområden som svetsning av cirkulerande rör och plåtbearbetning. De fungerar bäst för svetsning av kolstål, rostfritt stål, nickellegeringar och titan, och kan i vissa fall ersätta 2 % toriumlegerade elektroder. Ceriumlegerat volfram passar bäst för lägre strömintensiteter och håller längre än toriumlegerat volfram. Vid svetsning med högre strömstyrka är det bäst att använda lantanlegerat volfram.

Lantanlegerad elektrod (färgkod: guld)

Lantanlegerade volframelektroder (AWS-klassificering EWLa-1.5) innehåller minst 97,80 % volfram och 1,30–1,70 % lantan och är kända som 1,5 % lantanlegering. Dessa elektroder har utmärkta ljusbågständningsegenskaper, låg smälthastighet, god bågstabilitet och utmärkta återantändningsegenskaper. Lantanlegerade volframelektroder har samma konduktivitetsegenskaper som 2 % toriumlegerat volfram. Lantanlegerade volframelektroder är idealiska om du vill optimera svetsprestandan. De fungerar bra med en negativ växelströms- eller likströmselektrod med vass spets, men de kan också sfäroidiseras för användning i en sinusvågig växelströmskälla. Lantanlegerat volfram behåller spetsen vass, vilket är en fördel när man svetsar stål och rostfritt stål med likström eller växelström från en fyrkantsvågströmskälla.

Zirkoniumlegerad elektrod (färgkod: vit)

Zirkoniumlegerade elektroder (AWS-klassning EWZr-1) innehåller minst 99,10 % volfram och 0,15–0,40 % zirkonium. Det zirkoniumlegerade volfram som oftast används vid växelströmsvetsning ger en mycket stabil båge och motstår sprickor i volfram. Elektroden är idealisk för växelströmsvetsning, eftersom den bibehåller den sfäriska spetsen och är mycket motståndskraftig mot förorening. Dess elektriska ledningsförmåga är lika stor eller större än hos toriumlegerat volfram. Zirkoniumlegerat volfram rekommenderas inte för likströmsvetsning.

Klassificering av volframelektroder baserat på svetsströmmar

Volfram diameter mm	Likström/ampere Brännare negativ 2 % toriumbehandlad	Växelström/ampere Obalanserad våg 0,8 % zirkoniumlegerad	Växelström/ampere Balanserad våg 0,8 % zirkoniumlegerad
minst 1,0 mm	15–80	15–80	20–60
minst 1,6 mm	70–150	70–150	60–120
2,4 mm	150–250	140–235	100–180
minst 3,2 mm	250–400	225–325	160–250
minst 4,0 mm	400–500	300–400	200–320

Tillverkning av volfram

Använd alltid **DIAMANTSKIVOR** för slipning och skärning. Även om volfram är en mycket hård metall, är diamantskivans yta hårdare och möjliggör därmed jämn slipning. Slipning utan diamantskiva, till exempel med aluminiumoxidskivor, kan leda till ojämna kanter, defekter eller dåliga ytbeläggningar som är osynliga för ögat men som bidrar till oförenlig svetsning och svetsfel.

Slipa alltid volfram i längdriktning med slipskivan. Volframelektroder tillverkas på så sätt att

granulatets molekylära struktur går i längdriktning, så att slipa i tvärriktning betyder att man slipar mot granulatet. Om elektroderna jordas i tvärriktning, måste elektronerna hoppa över slipmärkena och ljusbågen kan tändas innan spetsen och börja vandra. Vid slipning i längdriktning, i granulatets riktning, flödar elektronerna smidigt och lätt till slutet av volframspetsen. Ljusbågen tänds direkt och håller sig smal, centrerad och stabil.

Elektrodspets/platt

Volframelektrodens form är en viktig processvariabel vid precisionsbågsvetsning. Ett noggrant val av spets-/plattstorlek har ett antal fördelar. Ju plattare spetsen är, desto mer sannolikt är det att bågen kommer att vandra och det blir svårare att tända bågen. Genom att öka den platta storleken till maximal nivå, vilket fortfarande tillåter att ljusbågen tänds och eliminerar bågens vandring, förbättras svetspenetrering och elektrodernas livslängd förlängs. Vissa svetsare slipar elektroderna till vassa spetsar, vilket gör det enklare att tända bågen. Det finns emellertid en risk för minskad svetsprestanda på grund av den smälta spetsen och att spetsen faller ner i smältbadet.



Elektrodens spårvinkel/kon

Volframelektroder ämnade för likströmsvetsning ska slipas i längdriktning och koncentriskt med diamantskivor till den angivna spårvinkeln när man förbereder spetsen/den platta storleken. Olika vinklar ger olika bågformer och erbjuder olika svetspenetreringsförmågor. I allmänhet erbjuder mer trubbiga elektroder med större spårvinkel följande fördelar:

- De håller längre.
- Bättre svetspenetrering.
- Smalare ljusbågform.
- De kan använda mer ampere utan att korrodera.



Vassare elektroder med mindre spårvinkel:

- Erbjuder mindre bågsjets.
- Har bredare ljusbåge.
- Har en mer enhetlig ljusbåge.

Spårvinkeln bestämmer formen och storleken på svetslågan. När spårvinkeln ökar, ökar vanligtvis penetreringen och svetslågans bredda minskar.

Förberedelse av volframelektrod

Volframdiameter	Spetsdiameter (mm)	Permanent spårvinkel (grad)	Strömområde (ampere)	Strömområde Pulserande ampere
minst 1,0 mm	0,250	20	05–30	05–60
minst 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

3.4.6 Felsökning vid TIG-svetsning

Följande tabell behandlar några vanliga problem vid TIG-svetsning. Tillverkarens rekommendationer måste följas strikt vid varje eventuellt fel på maskinen.

NR	Fel	Möjlig orsak	Korrigerande åtgärd
1	Volfram brinner bort snabbt	Fel gas eller ingen gas	Använd rent argon. Kontrollera att det finns gas i gasflaskan, att den är ansluten, påslagen och att brännarens ventil är öppen.
		Otillräckligt gasflöde	Kontrollera att gasen är ansluten och att slangarnas, gasventilens och brännarens funktion inte är förhindrad.
		Bakstycket är inte korrekt monterat	Se till att brännarens bakstycke är monterat så att O-ringen befinner sig inuti brännarkroppen.
		Brännare ansluten till likström +	Anslut brännaren till utgångskontakten DC-.
		Fel typ av volfram används	Kontrollera och byt volframtyp vid behov.
		Volfram oxiderat efter avslutad svetsning	Låt skyddsgasen flöda i 10–15 sekunder efter att bågen slocknat. 1 sekund för varje 10 ampere svetsström.
		Volframet smälter tillbaka in i munstycket vid växelströmsvetsning	Kontrollera att rätt typ av volfram används. Kontrollera att balansjusteringen inte är för högt inställd i balansreduceraren.
2	Förorenat volfram	Volfram vidrör smältbadet	Håll volframet borta från smältbadet. Höj brännaren så att volframet befinner sig 2–5 mm över arbetsstycket.

		Svetstråden vidrör volframet	För att förhindra att svetstråden vidrör volframet under svetsning, matar du svetstråden till framkanten av smältbadet framför volframet.
		Volfram smälter i smältbadet	Kontrollera att rätt typ av volfram används. För mycket ström för storleken på volframet. Minska strömstyrkan eller byt till större volfram.
3	Porositet – dåligt utseende och färg på svetsen	Fel gas/dåligt gasflöde/gasläckage	Använd rent argon. Gas är ansluten. Kontrollera att slangarna, gasventilen eller brännaren inte är blockerade. Justera gasflödes hastigheten 6–12 l/min. Kontrollera att det inte finns några hål, läckor m.m. i slangar och kopplingar.
		Förorenat basmaterial	Avlägsna fukt från basmaterialet samt material som färg, fett, olja och smuts.
		Förorenad svetstråd	Avlägsna fett, olja eller fukt från tillsatsen.
		Fel svetstråd	Kontrollera svetstråden och byt vid behov.
4	Gulaktig rest/rök i ett munstycke fyllt med aluminiumoxid och blekt volfram	Fel gas	Använd ren argongas.
		Otillräckligt gasflöde	Justera gasflödes hastigheten 10–15 l/min.
		Otillräckligt gasefterflöde	Öka gasens efterflödestid.
		Gasmunstycket fyllt med aluminiumoxid är för litet	Ändra storleken på gasmunstycket fyllt med aluminiumoxid till en större storlek.
	Instabil ljusbåge	Brännare ansluten till	Anslut brännaren till

5	under svetsning	likström +	utgångskontakten DC-.
		Förorenat basmaterial	Avlägsna material från basmaterialet, såsom färg, fett, olja, smuts och glödska.
		Förorenat volfram	Avlägsna 10 mm förorenat volfram och slipa volframet igen.
		Ljusbågen är för lång	Sänk brännaren så att volframet befinner sig 2–5 mm över arbetsstycket.
6	Hög frekvens tillgänglig men ingen svetsström	Ofullständig svetskrets	Kontrollera att jordningskabeln är ansluten. Kontrollera alla kabelanslutningar. Om en vattenkyld brännare används, kontrollera att strömkabeln är fränkopplad.
6	Hög frekvens tillgänglig men ingen svetsström	Ingen gas	Kontrollera att gasen är ansluten och att gasflaskans ventil är öppen samt att slangar, gasventil eller brännare inte är blockerade. Justera gasflödes hastigheten 10–15 l/min.
		Volfram smälter i smältbadet	Kontrollera att rätt typ av volfram används. För mycket ström för storleken på volframet. Minska strömstyrkan eller byt till större volfram.
7	Ljusbågen vandrar under svetsning	Dåligt gasflöde	Kontrollera och justera gasflödes hastigheten 10–15 l/min.
		Fel längd på ljusbågen	Sänk brännaren så att volframet befinner sig 2–5 mm över arbetsstycket.

		Fel typ av volfram eller i dåligt skick	Kontrollera att rätt typ av volfram används. Avlägsna 10 mm volfram från änden av svetsen och slipa volframet igen.
		Dåligt tillverkat volfram	Slipspåren ska gå i längdriktning med volframet, inte i cirkel. Använd rätt slipmetod och -skiva.
		Förorenat basmaterial eller svetstråd	Avlägsna förorenade material från basmaterialet, såsom färg, fett, olja, smuts och glödska. Avlägsna fett, olja eller fukt från tillsatsen.
		Fel svetstråd	Kontrollera och byt vid behov
8	Ljusbågen svår att tända eller startar inte svetsning	Fel maskininställning	Kontrollera att maskininställningen är korrekt.
		Ingen gas, fel gasflöde	Kontrollera att gasen är ansluten och att gasflaskans ventil är öppen samt att slangarnas, gasventilens eller brännarens funktion inte är förhindrad. Justera gasflödes hastigheten 10–15 l/min.
		Fel volframstorlek eller typ	Kontrollera och byt storlek eller volfram om det behövs.
		Förorenat volfram	Avlägsna 10 mm förorenat volfram och slipa volframet igen.
		Lös anslutning	Kontrollera alla kontakter och dra åt.
		Jordklämman är inte ansluten till arbetsstycket	Anslut alltid jordklämma till arbetsstycket när det är möjligt.
		Förlust av högfrekvent ström	Kontrollera munstycke och kablar för sprucken isolering eller dåliga anslutningar.

3.5 Konfiguration av fjärrkontroll

3.5.1 Konfiguration av trådlös fjärrkontroll

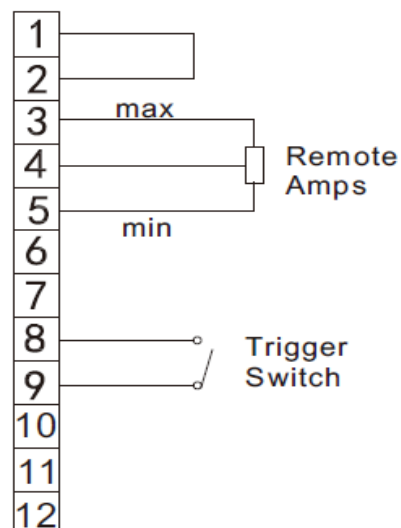
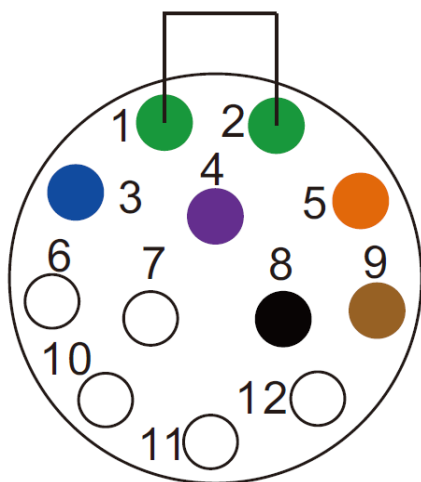
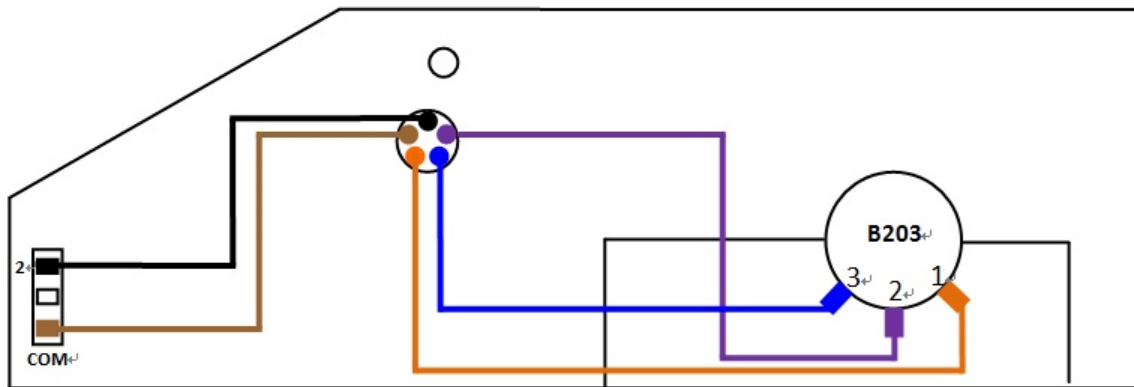
Svetsmaskiner i TIG-serier kan konfigureras för att kommunicera uteslutande med en trådlös fotpedal eller fjärrkontrollpanel. Detta görs helt enkelt genom att synkronisera den trådlösa fjärrkontrollen och maskinens frekvenser. Varje specificerad frekvens av gränssnittet är unik, så det är möjligt att använda flera trådlösa styrsystem/maskiner i samma område utan problem. Det trådlösa styrsystemet har en direkt räckvidd på cirka 100 m, men detta påverkas av maskinens och fjärrkontrollens fysiska placering.

Synkronisera fjärrkontrollen med maskinen med hjälp av dessa instruktioner:

- 1) Se till att svetsströmkällan är avstängd.
- 2) Tryck länge på val-/justeringsknappen (2–4 sekunder) på strömkällans frampanel, samtidigt som du slår på maskinen med ON/OFF-brytaren bakom svetsströmkällan.
- 3) Släpp knappen när skärmen på strömkällans frampanel är tom. Slå på fjärrkontrollen eller fotpedalen medan du trycker på en av knapparna på fjärrkontrollpanelen eller fotpedalen. Den digitala mätaren på svetsströmkällans frampanel blinkar två gånger för att indikera att synkroniseringen är slutförd (synkronisering måste utföras inom 10 sekunder när skärmen varit tom).
- 4) Stäng av och starta maskinen igen för att börja svetsa.
- 5) Om synkroniseringen misslyckades upprepar du steg 1–4.
- 6) Styrningen av strömkällans frampanel är fortfarande i bruk, men fjärrkontrollpanelen har högre prioritetsnivå.
- 7) Om fjärrkontrollpanelen eller fotpedalen inte används på 10 sekunder går den automatiskt i viloläge.
- 8) Endast rampanelens styrning är aktiv när den trådlösa fjärrkontrollen eller fotpedalen befinner sig i viloläge. Funktionerna på den trådlösa fjärrkontrollpanelen eller fotpedalen vaknar och fortsätter styra maskinen.

3.5.2 Bestämning av trådbunden fotpedal

- Pedalen slås på när du ansluter den 12-trådiga luftkontakten på fotpedalen. Svetsmaskinen känner igen fotbrytaren och svetsströmknappen på frampanelen kan inte användas. Endast 2T kan väljas.
- Du kan ställa in önskad maximal ström med justeringsknappen för maximal svetsström bredvid pedalen.



Fjärrkontrollens uttag

Kontaktstift	Funktion
1	Kortslutning med 2
2	Kortslutning med 1
3	20 000 ohm (maximal) anslutning till 20 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer
4	Anslutning av torkarskaft till 20 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer
5	Noll ohm (minimal) anslutning till 20 000 ohm-fjärrkontrollens potentiometer
6	Inte ansluten
7	Inte ansluten
8	Avtryckarens ingång
9	Avtryckarens ingång
10	Inte ansluten
11	Inte ansluten
12	Inte ansluten

3.6 Driftsmiljö

- ▲ Höjd från havsytan $\leq 1\,000$ m
- ▲ Driftstemperaturområde $-10\dots+40$ °C
- ▲ Relativ luftfuktighet under 90 % (20 °C).
- ▲ Maskinens rekommenderade placering i vinkel över golvnivån, maximal vinkel överskrider inte 15 °C.
- ▲ Skydda maskinen från kraftigt regn och direkt solljus.
- ▲ Koncentrationen av damm, syra eller frätande gas i den omgivande luften eller det omgivande ämnet får inte överskrida den normala standarden.

- ▲ Se till att det finns tillräcklig ventilation under svetsning. Det måste finnas minst 30 cm fritt utrymme mellan maskinen och väggen.

3.7 Anmärkningar om användning

- ▲ Läs kapitel 1 noga innan du använder maskinen.
- ▲ Anslut jordningskabeln direkt till maskinen.
- ▲ Se till att ingången är enfas: 50/60 Hz, 220 V $\pm$ 10 %.
- ▲ Innan du använder maskinen måste du se till att det inte finns några obehöriga personer, särskilt barn, i arbetsområdet. Titta inte in i ljusbågen utan ögonskydd.
- ▲ Säkerställ god ventilation av maskinen för att förbättra bågtingsförhållandet.
- ▲ Stäng av motorn när arbetsfasen är klar för att uppnå energieffektivitet.
- ▲ Om strömbrytaren stängs av på grund av ett fel får du inte starta om maskinen innan problemet åtgärdats. Annars kan problemområdet bli större.
- ▲ Vid problem, kontakta din lokala återförsäljare om auktoriserad servicepersonal inte finns tillgänglig.

4. Underhåll och felsökning

4.1 Underhåll

Underhåll svetsmaskinen regelbundet för att garantera säker och problemfri drift. Se till att kunderna förstår svetsmaskinens underhållsprocedurer. Låt kunderna utföra enkla undersöknings- och inspektionsuppgifter. Gör ditt bästa för att minska svetsmaskinernas felfrekvens och reparationstider för att förlänga bågsvetsmaskinernas livslängd. Underhållsaktiviteter presenteras i detalj i följande tabell.

- **Varning: Av säkerhetsskäl måste du innan du underhåller maskinen stänga av huvudströmmen och vänta i fem minuter tills kondensatorernas spänning har sjunkit till en säker spänningsnivå på 36 V.**

Datum	Underhållsåtgärder
Daglig inspektion	Kontrollera att knapparna och brytarna på bågsvetsmaskinens fram- och baksida är rörliga och korrekt monterade. Reparera en knapp som inte sitter ordentligt på sin plats. Om du inte kan reparera eller sätta fast knappen, byt den omedelbart. Om en knapp inte är rörlig eller den inte kan sättas in korrekt, byt den omedelbart. Kontakta kundserviceavdelningen om vissa tillbehör inte är tillgängliga. När du har slagit på strömmen, observera/lyssna om maskinen vibrerar, du hör väsande ljud eller känner konstig lukt i maskinen. Om något av ovanstående problem uppstår på maskinen, ta reda på och åtgärda orsaken. Kontakta din lokala serviceverkstad eller återförsäljare/representant om du inte kan hitta orsaken. Kontrollera att värdet på LED-skärmen är korrekt. Om siffran på skärmen inte är OK byter du ut den skadade LED-lampan. Om den fortfarande inte fungerar, underhåll eller byt skärmens kretskort. Kontrollera att LED-lampans minimi-/maximivärden matchar börvärdet. Justera om det finns skillnader i dessa och om skillnaderna påverkar normala svetsresultat. Kontrollera fläktens skick, att den roterar normalt eller kan styras. Om fläkten är skadad byter du den omedelbart. Om fläkten inte roterar när maskinen är överhettad, kontrollera om det finns något som hindrar vingen från att röra sig. Åtgärda problemet om den sitter fast. Om fläkten inte roterar efter att ovanstående problem har åtgärdats, kan du trycka vingen i fläktens rotationsriktning. Om fläkten roterar normalt bör startkapaciteten ändras. Om fläkten inte snurrar, byt den. Kontrollera om snabbkopplingen är lös eller har överhettats. Om bågsvetsmaskinen har ovanstående problem måste den låsas eller bytas. Kontrollera om strömkabeln är skadad. Om den är skadad måste den isoleras eller bytas.
Månatlig inspektion	Rengör insidan av bågsvetsmaskinen med torr tryckluft. Rengör speciellt damm från kylare, huvudspänningstransformator, induktionsspolar, IGBT-moduler,

	snabbt återställande dioder, kretskort osv. Kontrollera maskinens skruvar och bultar. Dra åt dem om de lossnat. Byt dem om de är slitna. Om de är rostiga, avlägsna rost från alla bultar så att de fungerar som de ska.
Kvartalsvis/årlig inspektion	Kontrollera om den aktuella strömmen matchar de värden som visas. Justera om de inte gör det. Värdet på svetsströmmen kan mätas och justeras med en amperemeter av tångtyp.
Årlig inspektion	Mät isoleringsimpedansen mellan huvudströmkretsen, kretskortet och skyddshöljet. Om den är mindre än 1 MΩ är isoleringen förmodligen skadad och måste bytas eller förstärkas.

4.2 Felsökning

- Svetsmaskinerna har testats och kalibrerats noga innan de skickas från fabriken. **Personer som inte är auktoriserade av vårt företag får inte göra några modifieringar i maskinen!**
- Underhåll måste utföras noga. Det kan utgöra en fara för användaren om någon av ledningarna böjs eller går sönder, eller om de är felaktigt placerade!
- Endast vår auktoriserade underhållspersonal får underhålla maskinen.
- **Stäng av huvudmatningsströmmen innan svetsmaskinen repareras.**
- Kontakta din lokala representant eller återförsäljare om problem uppstår och det inte finns auktoriserad yrkeskunnig servicepersonal tillgänglig.

Om svetsmaskinen har enkla problem kan du leta efter råd i följande tabell:

S/N	Problem	Orsaker	Lösning
1	Fläkten fungerar inte när du slår på strömkällan och strömlampan lyser	Det finns något i fläkten	Rengör.
		Fläktens startkondensator skadad	Byt kondensator.

S/N	Problem		Orsaker	Lösning
			Fläktmotorn är skadad	Byt fläkt.
2	Siffrorna på skärmen är inte intakta		Skärmens LED-lampa är trasig	Byt LED-lampa.
3	Högsta och lägsta värden som visas överensstämmer inte med börvärdet		Det högsta värdet överensstämmer inte	Justera potentiometern I _{max} på kontrollpanelen.
			Det lägsta värdet överensstämmer inte	Justera potentiometern I _{min} på strömmätaren.
4	Ingen obelastad spänningsutgång		Maskinen är skadad	Kontrollera huvudströmkretsen och Pr4.
5	Ljusbågen kan inte tändas (TIG)	Gnista i HG-tändplattan	Svetskabeln är inte ansluten till svetsmaskinens två utgångar	Anslut svetskabeln till svetsmaskinens utgång.
			Svetskabeln skadad	Reparera eller byt.
			Jordningskabeln är ostabilt ansluten	Kontrollera jordningskabeln.
			Svetskabeln är för lång	Använd lämplig svetskabel.
			Olja eller damm på arbetsstyckets yta	Kontrollera och avlägsna.
			Avståndet mellan volframelektroden och arbetsstycket är för stort	Minska avståndet (ca 3 mm).
		Ingen gnista i HG-tändplattan	HG-tändplattan fungerar inte	Reparera eller byt Pr8.
			Gnistgapavståndet är för kort	Justera avståndet (ca 0,7 mm).
			Svetspistolens brytare fungerar dåligt	Kontrollera svetspistolens brytare, styrkabel och luftkontakt.
6	Inget gasflöde (TIG)		Gasflaskan är stängd eller gastrycket är lågt	Öppna eller byt gasflaska.
			Det finns något i ventilen	Avlägsna det.
			Elektromagneten är skadad	Byt den.
7	Gas flödar kontinuerligt		Gastestet på frampanelen är på	Gastestet på frampanelen är av
			Det finns något i ventilen	Avlägsna det.

S/N	Problem	Orsaker		Lösning
		Elektromagneten är skadad		Byt den.
		Förgastidsjusteringsknappen på frampanelen är skadad		Reparera eller byt.
8	Svetsströmmen kan inte justeras	Svetsströmspotentiometern i frampanelens anslutning är inte korrekt eller skadad		Reparera eller byt potentiometer.
9	Svetsströmmen som visas motsvarar inte det verkliga värdet	Minimivärdet som visas motsvarar inte det faktiska värdet		Justera kretskortets potentiometer Imin.
		Maximivärdet som visas motsvarar inte det faktiska värdet		Justera kretskortets potentiometer Imax.
10	Smältbadets penetrering är inte tillräcklig	Svetsströmmen inställd för lågt		Öka svetsströmmen.
11	Larmlampan lyser på frampanelen	Överhettningsskydd	För mycket svetsström	Minska svetsströmmens utgång.
			Användningstiden för lång	Minska bågtdsförhållandet (arbeta periodiskt).

4.3 Felkodslista

Feltyp	Felkod	Beskrivning	Indikatorlampans status
Termorelä	E01	Överhettning (termorelä 1)	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E02	Överhettning (termorelä 2)	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E03	Överhettning (termorelä 3)	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid

	E04	Överhettning (termorel 4)	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E09	Överhettning (programstandardvärde)	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
Svetsmaskin	E10	Fas saknas	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E11	Inget vatten	Gul indikatorlampa (inget vatten) lyser alltid
	E12	Ingen gas	Röd indikatorlampa lyser alltid
	E13	Underspänning	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E14	Överspänning	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E15	Överström	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E16	Överbelastning av trådmatare	
Strömbrytare	E20	Knappfel på kontrollpanelen när maskinen slås på	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E21	Annat fel på kontrollpanelen när maskinen slås på	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
	E22	Brännarfel när maskinen slås på	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid

	E23	Brännarfel under normal drift	Gul indikatorlampa (värmeskydd) lyser alltid
Tillbehör	E30	Skärbrännaren fränkopplad	Röd signallampa blinkar
	E31	Vattenkylning fränkopplad	Gul indikatorlampa (inget vatten) lyser alltid
Kontakt	E40	Anslutningsproblem mellan trådmatare och strömkälla	
	E41	Anslutningsfel	

EU-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE

Weldi Oy, Turuntie 6 24100 SALO

vakuuttaa omalla vastuullaan, että hitsausvirtalähde Wameta TIG 205 AC/DC eLCD täyttää sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan direktiivin 2014/30/EU suojausvaatimukset ja pienjännitedirektiivin 2014/35/EU, direktiivin 2009/125/EC energiaan liittyvien tuotteiden ekologisen suunnittelun, mukaan lukien asetuksen (EU) 2019/1784 vaatimukset, ja tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa annetun direktiivin 2011/65/EU olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset.

Edellä mainittu tuote on seuraavien EN- ja IEC-standardien mukainen:

EN IEC 60974-1:2018+A1 Kaarihitsauslaitteet

– Osa 1: Hitsausvirtalähde

Ekodesign

EN IEC 60974-1:2022+A11 Kaarihitsauslaitteet

– Osa 1: Hitsausvirtalähde + Liite M

EN IEC 60974-10:2020 Kaarihitsauslaitteet

– Osa 10: Sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) vaatimukset

• Laite täyttää luokan A rajat

försäkrar under eget ansvar att

svetsströmkälla Wameta TIG 205 AC/DC eLCD är i överensstämmelse med skyddskraven i direktiv 2014/30/EU och lågspänningsdirektivet 2014/35/EU, den ekologiska utformningen av energirelaterade produkter enligt direktiv 2009/125/EG, inklusive kraven i förordning (EU) 2019/1784, och direktivet om begränsning av användningen av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning 2011/65/EU väsentliga hälso- och säkerhetskrav.

Ovannämnda produkten överensstämmer med följande EN- och IEC-standarder:

EN IEC 60974-1:2018+A1 Bågssvetsutrustning

– Del 1: Svetsströmkälla

Ekodesign

EN IEC 60974-1:2022+A11 Bågssvetsutrustning

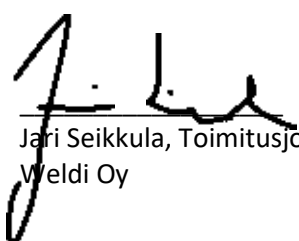
– Del 1: Svetsströmkälla + Bilaga M

EN IEC 60974-10:2020 Bågssvetsutrustning

– Del 10: Krav på elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

• Enheten uppfyller gränserna för klass A

Salo 9.8.2023



Jari Seikkula, Toimitusjohtaja, VD
Weldi Oy