

# *Control panel MA6*



## Käyttöohjeet

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>3</b>
1.1 Aloita näin	3
1.2 Ohjauspaneelin toiminta	4
1.3 Ohjauspaneeli	4
1.4 Näytön symbolit	5
<b>2 Valitse</b>	<b>5</b>
2.1 Päävalikko ja mittausvalikko	5
2.2 Valintavalikko	5
2.3 Valikkorakenne	6
<b>3 MIG/MAG-HITSAUS</b>	<b>8</b>
3.1 Asetukset	8
<b>4 PUIKKOHITSAUS (MMA)</b>	<b>13</b>
4.1 Asetukset	13
<b>5 TALTTAUS</b>	<b>14</b>
5.1 Asetukset	14
<b>6 LEISTOIMINNOT</b>	<b>15</b>
6.1 Kauko-ohjaus	15
6.2 Asetukset	15
<b>7 MUISTIN HALLINTA</b>	<b>16</b>
7.1 Hitsaustietojen tallentaminen	16
7.2 Hitsaustietojen palauttaminen	16
7.3 Hitsaustietojen poistaminen	17
<b>8 LUKITUSKOODI</b>	<b>18</b>
<b>9 VIKAKOODIT</b>	<b>19</b>
9.1 Vikakoodiluettelo	19
9.2 Vikakoodien kuvaus	20
<b>10 VARAOSIEN TILAAMINEN</b>	<b>23</b>
<b>JOHDOTUSKAAVIO</b>	<b>24</b>
<b>TILAUSNUMERO</b>	<b>25</b>

# 1 JOHDANTO

Tässä käyttöohjeessa on selostettu ohjauspaneelin **MA6** käyttö.

Lisätietoa käytöstä on virtalähteen tai langansyöttöyksikön käyttöohjeessa.

Jos tämä varoitusteksti tulee näyttöön, tarkoittaa se sitä, että virtalähde ei tue toimintoa.



Ota yhteys valtuutettuun ESAB- asentajaan ohjelmiston päivittämiseksi.

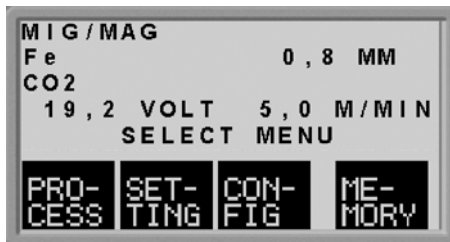
## 1.1 Aloita näin

Tämä päävalikko tulee näyttöön, kun laite käynnistetään ensimmäisen kerran.

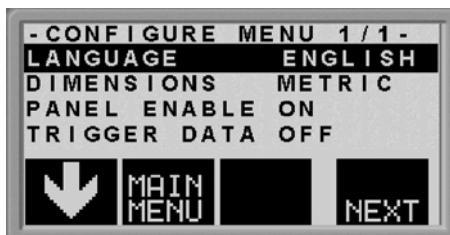



Tehdasasetuksena ohjauspaneelin valikkokieli on englanti. Kieli vaihdetaan seuraavasti:

- Siirry valintavalikkoon painamalla .



- Siirry asetusvalikkoon painamalla .



- Paina  (oikeanpuoleisin pehmeä painike näytön alla), kunnes haluttu kieli näkyy näytössä.

## 1.2 Ohjauspaneelin toiminta

Ohjauspaneeli koostuu kahdesta yksiköstä: työmuistista ja hitsaustietomuistista.



Työmuistiin luodaan täydellinen hitsaustietosarja, joka voidaan tallentaa hitsaustietomuistiin.

Hitsausta ohjataan aina työmuistiin tallennettujen tietojen perusteella. Tämän vuoksi käyttäjällä on mahdollisuus palauttaa hitsaustietosarja hitsaustietomuistista työmuistiin.

Huomaa, että työmuistissa on aina vain viimeisin ohjelmoitu hitsaustietosarja. Ne voivat olla hitsaustietomuistista haettuja tai yksitellen muutettuja asetuksia. Työmuisti ei siis koskaan voi olla tyhjä eikä "nollattu"

## 1.3 Ohjauspaneeli



- 1 Näyttö
- 2 Säätyöpyörä jännitteen säätämistä varten
- 3 Säätyöpyörä langansyöttönopeuden ja hitsausvirran säätämistä varten
- 4 Pehmeät painikkeet (toimintopainikkeet)
- 5 "MENU"-painike

### Pehmeät painikkeet



Painikkeen ohjaamat toiminnot vaihtelevat valikosta riippuen. Painikkeen toiminto näytetään näytön alarivillä näkyvällä tekstillä (kun toiminto on aktiivinen, se osoitetaan tekstin vieressä näkyvällä valkoisella pisteellä).

### "MENU"-painike



Päävalikossa tämä painike avaa valintavalikon (katso kohta 2.2), muussa tapauksessa se peruuttaa yhden askeleen.

## 1.4 Näytön symbolit



Takaisin päävalikkoon



Siirtää osoitinta alaspäin toisen asetuksen kohdalle.



Vaihtaa merkityn rivin toiminnon



Suurentaa arvoa



Pienentää arvoa

## 2 Valitse

Ohjauspaneelissa on useita erilaisia valikoita. Nämä ovat pää-, mittaus-, valinta-, prosessi-, ohjaus-, asetus- ja muistivalikko. Käynnistyksen aikana näytössä näkyy aloituskuva, jossa kerrotaan paneelin tyyppi ja ohjelmaversio.

### 2.1 Päävalikko ja mittausvalikko

Päävalikko tulee näyttöön käynnistyksen jälkeen. Valikossa näkyvät ohjelmoidut arvot. Jos hitsaaminen aloitetaan niin, että näytössä on päävalikko, näyttöön tulee automaattisesti mittausvalikko, jossa näkyvät mitatut arvot. Mitatut arvot näkyvät näytössä myös hitsauksen lopetuksen jälkeen.



Toiseen valikkoon siirtyminen ei poista mittaustuloksia.

Vasta kun jotain säätöpyörää käännetään tai hitsausmenetelmää vaihdetaan, näyttöön tulevat säätöarvot mitattujen arvojen tilalle.

### 2.2 Valintavalikko

Valintavalikossa valitaan haluttu alivalikko: prosessi-, ohjaus-, asetus- ja muistivalikko.



#### Prosessivalikko

Valikossa voidaan valita hitsausprosessi, materiaalityypin.



#### Ohjausvalikko

Valikossa voidaan valita erilaisten hitsaustietojen asetukset, esim. kaasun esisyöttö, kuumakäynnistysaika, kraatterin täyttöaika jne.



#### Asetusvalikko

Valikossa voidaan valita kieli, mittayksikkö jne.

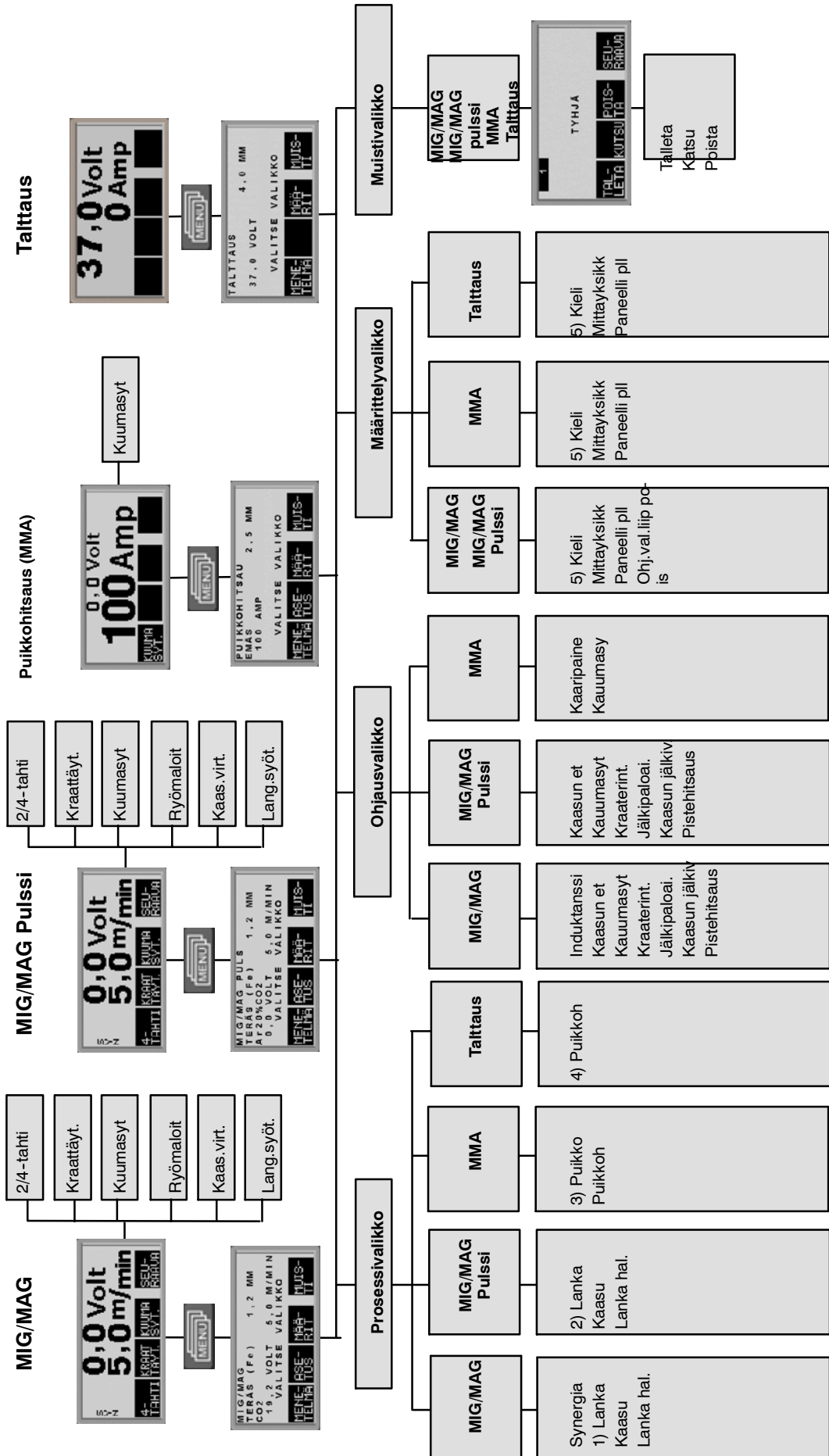


#### Muistivalikko

Muistivalikossa voidaan tallentaa, ladata ja poistaa ohjelmoituja hitsaustietoja. Hitsaustiedot voidaan tallentaa kymmeneen muistipaikkaan.



## 2.3 Valikkorakenne



- 1) Seuraavassa taulukossa on esitetty esiohjelmoidun **MIG/MAG**-hitsauksen prosessivalikossa valittavissa olevat langan poikkileikkausmitat.

Langan tyyppi	Suojakaasu	Langan halkaisija
Niukkaseosteinen tai seostamaton täyslanka (Fe)	Ar + 20 % CO <sub>2</sub>	1,0 1,2
	Ar +8 % CO <sub>2</sub>	1,0 1,2
Ruostumaton täyslanka (Ss)	Ar + 2 % CO <sub>2</sub>	0,8 1,0 1,2
	Ar + 3 % CO <sub>2</sub> 1 %H	0,8 1,0 1,2
Magnesiumseosteinen alumiinilanka (AlMg)	Ar	1,2 1,6
Piiseosteinen alumiinilanka (AlSi)	Ar	1,2 1,6
Metallijauhetäytteinen lanka (Fe)	Ar +20 % CO <sub>2</sub>	1,2 1,4 1,6
Jouksutetäytteinen rutiililanka (Fe)	Ar +20 % CO <sub>2</sub>	1,2
Jouksutetäytteinen emäksinen lanka (Fe)	Ar +20 % CO <sub>2</sub>	1,2 1,4 1,6

- 2) Seuraavassa taulukossa on esitetty **MIG/MAG**-pulssihitsauksen prosessivalikossa valittavissa olevat langan poikkileikkausmitat.

Langan tyyppi	Suojakaasu	Langan halkaisija
Niukkaseosteinen tai seostamaton umpilanka (Fe)	Ar +20 % CO <sub>2</sub>	1,0 1,2
	Ar +8 % CO <sub>2</sub>	1,0 1,2
Ruostumaton täyslanka (Ss)	Ar + 2 % CO <sub>2</sub>	0,8 1,0 1,2
	Ar + 3 % CO <sub>2</sub> 1 %H	0,8 1,0 1,2
Magnesiumseosteinen alumiinilanka (AlMg)	Ar	1,0 1,2 1,6
Piiseosteinen alumiinilanka (AlSi)	Ar	1,0 1,2 1,6

- 3) Seuraavassa taulukossa on esitetty **puikkohitsauksen** prosessivalikossa valittavissa olevat elektrodin poikkileikkausmitat.

Elektrodin tyyppi	Elektrodin halkaisija
Emäksinen	1,6 2,0 2,5 3,2 4,0 4,5 5,0 5,6 6,0 7,0
Rutiili	1,6 2,0 2,5 3,2 4,0 4,5 5,0 5,6 6,0 7,0
Selluloosa	2,0 2,5 3,2 4,0 4,5 5,0 5,6 6,0

- 4) **Taltaus** prosessivalikossa valittavissa olevat elektrodin poikkileikkausmitat.

4,0 5,0 6,0 7,0 8,0

- 5) Valittavissa ovat seuraavat valikkokielet:

ruotsi, tanska, norja, suomi, englantti, saksa, hollanti, ranska, espanja, italia, portugali, puola, tsekkii, unkari, turkki ja amerikanenglanti.

### 3 MIG/MAG-HITSAUS

MIG/MAG-hitsauksessa valokaari sulattaa jatkuvasti syötettävää lankaa. Sulate suojaan suoja-kaasulla.

Kaasuhuuhtelutoimintoa käytetään kaasuvirtaaman mittaamiseen ja kaasuletkujen puhdistamiseen ilmasta ja kosteudesta ennen hitsauksen aloitusta.

#### 3.1 Asetukset

##### MIG/MAG-hitsaus ilman pulssitusta

Asetukset	Säätöalue	Säätöaskel	Arvo toimitettaessa
2/4-vaihe <sup>1)</sup>	2-vaihe tai 4-vaihe	-	2-vaihe
Kraatterintäyttö	POIS tai PÄÄLLÄ	-	POIS
Kraatterin täyttöaika	0 - 5 s	0,1 s	1,0 s
Kuumakäynnistysaika "Hotstart"	POIS tai PÄÄLLÄ	-	POIS
Kuumakäynnistysaika "Hotstart"	0 - 10 s	0,1 s	1,5 s
Ryömintäkäynnistys	POIS tai PÄÄLLÄ	-	PÄÄLLÄ
Kaasuhuuhtelu <sup>1)</sup>	-	-	-
Jännitteetön langansyöttö	-	-	-
Hitsausohjelma	POIS tai PÄÄLLÄ	-	PÄÄLLÄ <sup>2)</sup>
Induktanssi	0 - 100	1	70
Kaasun esisyöttö	0,1 - 25 s	0,1 s	0,1 s
Jälkipaloaika	0 - 0,35 s	0,01 s	0,10 s
Kaasun jälkisyöttö	0,1 - 20 s	1 s	1 s
Pistehitus	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Pistehitusaika	0,1 - 25 s	0,1 s	0,1 s
Jännite	8 - 60	0,25 V (näytetään yhden desimaalin tarkkuudella)	arvokäyräpoikkeama ± 0
Langansyöttönopeus	0,8 - 25,0 m/min	0,1 m/min	5 m/min
Ohj.val.liip	POIS PÄÄLLÄ tai ON POIS	-	POIS
Miitayksikkö	METRI tai TUUMA	-	METRI
Paneeli pllä	PÄÄLLÄ tai POIS	-	POIS
Autom tallen <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Offarcsyöttö <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Rajoitukset <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Lukitustoim <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ

<sup>1)</sup> Näitä toimintoja ei voi muuttaa hitsauksen aikana.

<sup>2)</sup> Arvokäyrä toimitettaessa: umpilanka (Fe), suoja-kaasu CO<sub>2</sub> yhdessä 0,8 mm langan kanssa.

<sup>3)</sup> Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

##### MIG/MAG-hitsaus, pulssitettu

Asetukset	Säätöalue	Säätöaskel	Arvo toimitettaessa
2/4-vaihe*	2-vaihe tai 4-vaihe	-	2-vaihe
Kraatterintäyttö	POIS tai PÄÄLLÄ	-	POIS
Kraatterin täyttöaika	0 - 5 s	0,1 s	1,0 s



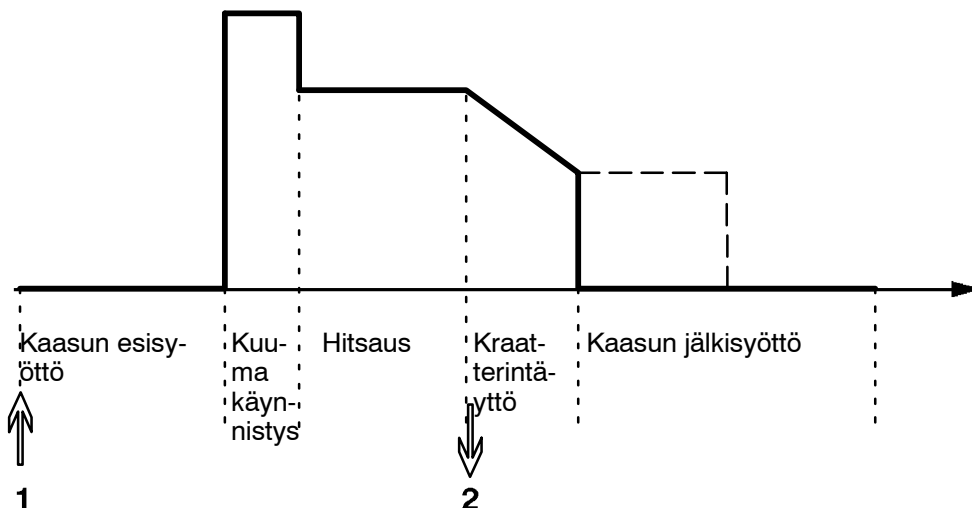
Asetukset	Säätöalue	Säätöaskel	Arvo toimitettaessa
Kuumakäynnistysaika "Hotstart"	POIS tai PÄÄLLÄ	-	POIS
Kuumakäynnistysaika "Hotstart"	0 - 10 s	0,1 s	1,5 s
Ryömintäkäynnistys	POIS tai PÄÄLLÄ	-	PÄÄLLÄ
Kaasuhuuhtelu <sup>1)</sup>	-	-	-
Jännitteetön langansyöttö	-	-	-
Kaasun esisyöttö	0,1 - 25 s	0,1 s	0,1 s
Jälkipaloaika	0 - 0,35 s	0,01 s	0,10 s
Kaasun jälkisyöttö	0 - 20 s	1 s	1 s
Pistehitaus	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Pistehitusaika	0,1 - 25 s	0,1 s	0,1 s
Jännite	8 - 60	0,25 V (näytetään yhden desimaalin tarkkuudella)	arvokäyräpoikkeama ± 0
Langansyöttönopeus	0,8 - 25,0 m/min	0,1 m/min	5 m/min
Ohj.val.liip	POIS PÄÄLLÄ tai ON POIS	-	POIS
Miitayksikkö	METRI tai TUUMA	-	METRI
Paneeli pllä	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Autom tallen <sup>2)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Offarcsyöttö <sup>2)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Rajoitukset <sup>2)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Lukitustoim <sup>2)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ

<sup>1)</sup> Näitä toimintoja ei voi muuttaa hitsauksen aikana.

<sup>2)</sup> Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

Arvokäyrä toimitettaessa: umpilanka (Fe), suojakaasu Ar 8 % CO<sub>2</sub> 1,0 mm langan kanssa.

## 2-vaihe



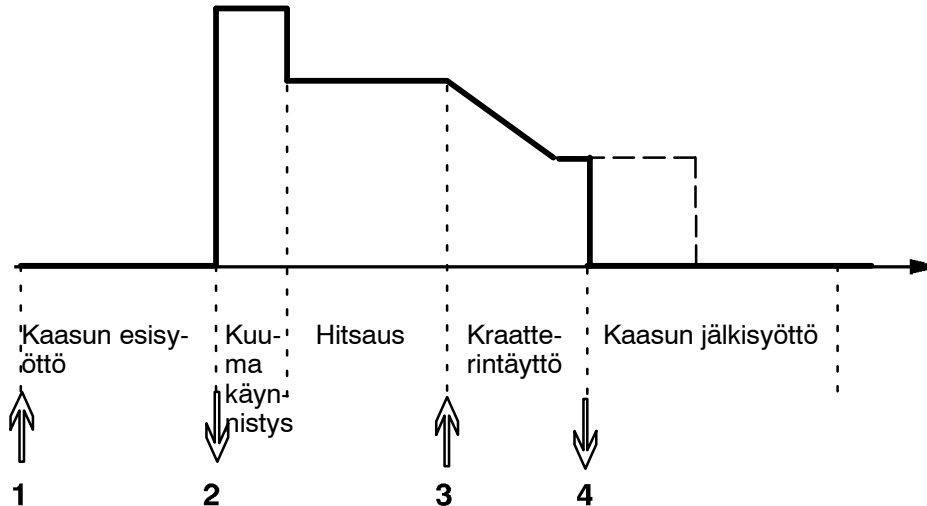
Toiminnot pistoolikoskettimen 2-vaiheohjauksella.

**2-vaiheohjauksessa** mahdollinen kaasun esisyöttö käynnistyy, kun pistoolin kosketinta painetaan (1). Tämän jälkeen käynnistyy hitsausprosessi. Kun kosketin vapautetaan (2), alkaa mahdollinen kraatterin täyttö, hitsaus lopetetaan täysin ja mahdollinen kaasun jälkisyöttö alkaa.

**VIHJE!** Jos pistoolin kosketinta painetaan uudelleen kraatterin täytön aikana, hitsausta voidaan jatkaa kraatterintäytön lopetusarvoilla halutun ajan (katkoviiva). Kraatterintäyttö voidaan myös keskeyttää painamalla ja vapauttamalla pistoolin kosketin nopeasti kraatterin täytön aikana.

- 2-vaiheohjaus aktivoidaan *päävalikosta*.

#### 4-vaihe



Toiminnot pistoolikoskettimen 4-vaiheohjauksella.

**4-vaiheohjauksessa** kaasun esisyöttö käynnistyy, kun pistoolin kosketinta painetaan (1). Hitsausprosessi käynnistyy, kun kosketin vapautetaan (2). Kun kosketinta painetaan uudelleen (3), alkaa mahdollinen kraatterintäyttö ja hitsausarvoja pienennetään. Kun kosketin vapautetaan (4), hitsaus lopetetaan täysin ja mahdollinen kaasun jälkisyöttö käynnistyy.

**VIHJE!** Kraatterintäyttö lopetetaan, kun kosketin vapautetaan. Jos kosketin pidetään painettuna, hitsaus jatkuu kraatterintäytön lopetusarvoilla (katkoviiva).

- 4-vaiheohjaus aktivoidaan *päävalikosta*.

#### Kraatterintäyttö täyttö

Kraatterintäytön avulla voidaan välttää huokosten, lämpöhalkeamien ja kraattereiden muodostuminen työkappaleeseen hitsauksen loppuvaiheessa.

- Kraatterintäyttöaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

#### Kuumakäynnistysaika "Hot start"

Kuumakäynnistys "Hot start" suurentaa hitsausvirtaa säädettävän ajanjakson ajan hitsausprosessin alussa. Tämä vähentää hitsisauman alkuun muodostuvan liitosvian vaaraa.

- Kuumakäynnistysaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

#### Ryömintäkäynnistys

Ryömintäkäynnistys tarkoittaa, että lankaa syötetään 50 % säädetyistä syöttönopeudesta kunnes se saa sähköisen kosketuksen työkappaleeseen.

- Ryömintäkäynnistys aktivoidaan *päävalikosta*.

## Kaasuhuuhtelu

Kaasuhuuhtelutoimintoa käytetään kaasuvirtaaman mittaamiseen ja kaasuletkujen puhdistamiseen ilmasta ja kosteudesta ennen hitsauksen aloitusta. Kaasuhuuhtelu jatkuu niin kauan kuin painike pidetään painettuna. Virran ja langan syöttö on katkaistu huuhtelun aikana.

- Kaasuhuuhtelu aktivoidaan *päävalikosta*.

## Jännitteetön langansyöttö

Jännitteetöntä langansyöttöä käytetään silloin, kun langaa halutaan syöttää esiin ilman, että hitsausjännite kytkeytyy päälle. Lankaa syötetään niin kauan kuin painiketta pidetään painettuna.

- Jännitteetön langansyöttö aktivoidaan *päävalikosta*.

## Hitsausohjelma

Jokaisella lankatyypin, langan halkaisijan ja kaasuseoksen yhdistelmällä myös langansyöttönopeuden ja jännitteen (valokaaren pituus) suhteen on oltava oikea, jotta valokaari toimii tasaisesti. Jännite (valokaaren pituus) seuraa automaattisesti valittua esiohjelmoitua arvokäyrää, mikä helpottaa oikeiden hitsausparametrien valintaa. Langansyöttönopeuden ja muiden parametrien suhdetta kutsutaan arvokäyräksi.

Arvokäyrä PÄÄLLÄ: päävalikossa näkyy ohjelmoitu langansyöttö sekä negatiivinen tai positiivinen poikkeama arvokäyrän jännitteestä.



Positiivinen poikkeama osoitetaan pylväällä näkymän yläpuolella, negatiivinen alapuolisella pylväällä.

Arvokäyrä POIS: päävalikossa näkyy jännitteen ja langansyötön ohjelmoitu arvo.

- Arvokäyrä aktivoidaan *päävalikosta*.

## Arvokäyräpaketti

Laitteen mukana toimitettu arvokäyräpaketti on "Standard synergic lines" ja se sisältää 33 yleisintä arvokäyrää.

Tilauksesta on saatavana muita arvokäyräpaketteja, mutta valtuutetun ESAB-asentajan on asennettava ne.

## Induktanssi

Suuri induktanssi synnyttää tasaisemman hitsin ja vähemmän hitsausroiskeita. Pieni induktanssi synnyttää kovemman äänen ja tasaisen, keskitetyn valokaaren.

- Induktanssi ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

## Kaasun esisyöttö

Kaasun esisyötöllä määritetään kuinka kauan suojakaasua virtaa ennen valokaaren sytytystä.

- Kaasu esivirtausaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

## Jälkipaloaika

Jälkipaloaika määrittää viiveajan elektrodin jarrituksen aloitushetkestä siihen kun virtalähde katkaisee hitsausjännitteen. Liian lyhyt jälkipaloaika aiheuttaa sen, että elektrodia on liian paljon esillä hitsauksen loputtua ja elektrodi saattaa jäädä kiinni sulatteeseen. Liian pitkä jälkipaloaika aiheuttaa sen, että elektrodia on vähän esillä hitsauksen loputtua ja valokaari saattaa palaa suuttimeen.

- Jälkipaloaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

## Kaasun jälkisyöttö

Kaasun jälkisyötöllä määritetään kuinka kauan suojakaasua virtaa valokaaren sammutuksen jälkeen.

- Kaasu jälkivirtausaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

## Liipaisutietojen vaihtaminen

Tämä toiminto mahdollistaa valmiiksi määritettyjen hitsaustietojen valitsemisen pistoolin liipaisimen kaksoispainalluksella.

Valittavat muistipaikat ovat 1, 2 ja 3. (katso kappale 7 "Muistin hallinta"). Jos muistipaikassa 2 ei ole tietoja, käytetään muistipaikkoihin 1 ja 3 tallennettuja tietoja.

**PÄÄLLÄ** - Muistipaikka voidaan valita ennen hitsausta, sen jälkeen tai hitsauksen aikana.

**ON POIS** - Muistipaikka voidaan valita vain ennen hitsausta tai sen jälkeen.

- Tietojen valinta liipaisimella aktivoidaan *konfigurointivalikosta*.

## AVC-syöttöyksikkö

Tämän toiminnon aktivointi mahdollistaa kaarijänniteohjatun syöttöyksikön (Off-The-Arc-feeder) käytön, jossa virtalähteestä tulevaa kaarijännitettä käytetään syöttöyksikön syöttöjännitteenä.

Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

- AVC-syöttöyksikkö aktivoidaan *konfigurointivalikossa*.

## Pistehitaus

Pistehitsausta käytetään ohuiden peltien pistehitsaukseen.

- Aktivointi ja säätö tehdään Asetukset-valikossa.

## Jännite

Suurempi jännite kasvattaa valokaaren pituutta ja synnyttää kuumemman ja leveämmän hitsauspalon.

Jännitteen säätöarvoa voidaan muuttaa näytössä näkyvästä valikosta riippumatta. Arvo näkyy päävalikossa ja valintavalikossa.

## Langansyöttönopeus

Langansyöttönopeus määrittää langan syöttönopeuden (m/min).

Langansyöttönopeuden säätöarvoa voidaan muuttaa näytössä näkyvästä valikosta riippumatta. Arvo näkyy päävalikossa ja valintavalikossa.

## 4 PUIKKOHITSAUS (MMA)

Puikkohitsaus on päällystetyillä elektrodeilla suoritettavaa hitsausta. Kun valokaari syttyy, elektrodi sulaa ja kuori muodostaa suojaavan kuonakerroksen.

### 4.1 Asetukset

Asetukset	Säätöalue	Säätöaskel	Arvo toimitettaessa
Kuumakäynnistys "Hotstart" <sup>1)</sup>	POIS tai PÄÄLLÄ	-	POIS
Kuumakäynnistysaika "Hot start"	1 - 30	1	10
Kaaripaine "Arc force"	0 - 10	0,5	3
Virta <sup>2)</sup>	16 - %00 A	1 A	164 A
Miitayksikkö	METRI tai TUUMA	-	METRI
Paneeli pllä	PÄÄLLÄ tai POIS	-	POIS
Autom tallen <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Rajoitukset <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ
Lukitustoim <sup>3)</sup>	PÄÄLLÄ tai POIS	-	PÄÄLLÄ

<sup>1)</sup> Tätä toimintoa ei voi muuttaa hitsauksen aikana.

<sup>2)</sup> Maksimivirta riippuu käytettävästä laitetyypistä.

<sup>3)</sup> Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

Arvokäyrä toimitettaessa: rutiilipuikko 4,0 mm.

#### Kuumakäynnistysaika "Hot start"

Kuumakäynnistys "Hot start" suurentaa hitsausvirtaa säädettävän ajanjakson ajan hitsausprosessin alussa. Tämä vähentää hitsisauman alkuun muodostuvan liitosvian vaaraa.

- Kuumakäynnistysaika ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

#### Kaaripaine "Arc force"

Kaaripaine "Arc force" määrittää sen, kuinka virranvoimakkuus muuttuu kaaren pituuden muuttuessa. Pieni arvo synnyttää rauhallisemman valokaaren ja vähemmän hitsausroiskeita.

- Kaaripaine ohjelmoidaan *asetusvalikossa*.

#### Virta

Suuremmalla virralla tunkeuma työkappaleeseen on leveämpi ja syvempi.

Virran säätöarvoa voidaan muuttaa näytössä näkyvästä valikosta riippumatta. Arvo näkyy päävalikossa ja valintavalikossa.

## 5 TALTTAUS

Taltaus käytetään erikoiselektrodia, joka koostuu kuparikuoren sisällä olevasta hiilipuikosta. Hiilipuikon ja työkappaleen väliin syntyy valokaari, jonka sulattama materiaali puhalletaan pois paineilmalla.

### 5.1 Asetukset

Asetukset	Säätöalue	Säätöaskel	Arvo toimitettaessa
Elektrodin halkaisija	4,0 -8,0 mm	1 mm	4,0 mm
Jännite	8 -60 V	0,25 V (näytetään yhden desimaalin tarkkuudella)	37,0 V

#### Elektrodin halkaisija

Paksummalla elektrodilla tunkeuma työkappaleeseen on leveämpi ja syvämpi.

#### Jännite

Suuremmalla jännitteellä tunkeuma työkappaleeseen on leveämpi ja syvämpi.

## 6 LEISTOIMINNOT

### 6.1 Kauko-ohjaus

Aristo-koneissa yhdennetyllä säätöpaneelilla ohjelmaversio pitää olla 1.21 tai suurempi, jotta kaukosäädin toimisi oikein.

#### Säätöpaneelin ulkonäkö, kun siihen on liitetty kauko-ohjaus

- Näytössä näkyy kytkentähetken valikko.  
Mittaus- ja säätöarvot päivitetään, mutta ne näytetään vain niissä valikoissa, joissa arvot voidaan näyttää.
- Vikakuvaketta ei voi kuitata ennen kuin kauko-ohjaus on irrotettu paneelista.
- 10-toimisella kauko-ohjauksella voidaan valita muistipaikat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ja 10. Jos muistipaikka 2 on tyhjä käytetään muistipaikan 1 tietoja. Katso lisätiedot kappaleesta 7 "muistin hallinta".

### 6.2 Asetukset

#### Aktiivinen paneeli

Kun kauko-ohjaus on kytketty, virta, jännite ja langansyöttönopeus voidaan säätää joko ohjauspaneelista tai kauko-ohjaimesta.

Huom: toiminto on aktivoitava ennen kauko-ohjaimen kytkemistä.

- Aktiivinen paneeli aktivoidaan *konfigurointivalikossa*.

#### Automaattinen tallennus

Jos hitsausarvokäyrä on haettu muistista ja asetuksia muutetaan, muutokset tallennetaan automaattisesti kun uusi hitsausarvokäyrä haetaan muistista.

Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

- Automaattinen tallennus aktivoidaan *konfigurointivalikossa*.

#### Raja-arvot

Tällä toiminnolla voidaan määrittää maksimi- ja minimiarvot langansyöttönopeudelle/virralle ja jännitteelle. Raja-arvot tallennetaan hitsausarvomustin 5 ensimmäiseen muistipaikkaan.

Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

- Rajat aktivoidaan *konfigurointivalikossa*.

#### Koodilukko

Tällä toiminnolla voidaan lukita säätövalikko, jolloin käyttäjä pääsee vain päävalikkoon ja mittausvalikkoon, lisätietoa kappaleessa 8 "Koodilukko".

Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon toiminnon aktivointia varten.

- Koodilukko aktivoidaan *konfigurointivalikossa*.

## 7 MUISTIN HALLINTA

Muistivalikossa voidaan tallentaa työmuistiin luodut hitsaustiedot. Muistiin voi tallentaa 10 erilaista hitsaustietosarjaa.

### 7.1 Hitsaustietojen tallentaminen



- Luo hitsaustietosarja työmuistiin.
- Avaa valintavalikko painamalla  ja siirry sitten kyseisiin asetuksiin painamalla .



Varmista, että hitsaustietoasetukset ovat oikein.

- Siirry muistivalikkoon painamalla .



- Paina , kunnes tulet siihen muistipaikkaan, johon haluat tallentaa hitsaustietosarjan, esim. muistipaikka 2.
- Paina . Hitsaustietosarja on nyt tallennettu muistipaikkaan 2. Muut muistipaikat ovat tyhjiä.

### 7.2 Hitsaustietojen palauttaminen

- Avaa valintavalikko painamalla  ja siirry sitten kyseisiin asetuksiin painamalla .





- Siirry muistivalikkoon painamalla **SEU-RAAVA**.
- Valitse muistipaikka, jonka tiedot palautetaan, esim. muistipaikka 2. Siirry muistipaikkaan 2 painamalla **SEU-RAAVA**.
- Palauta muistipaikkaan 2 tallennetut tiedot painamalla **KUTSU**. Näyttöön tulee seuraava kysymys:



- Valitse “JA”, jos haluat palauttaa hitsaustiedot muistipaikasta 2 ja muuttaa työmuistissa olevat nykyiset asetukset. (Valitse muussa tapauksessa “NEJ”)

# 2

Tämä **# 2** päävalikon muistipaikan.



kuvake osoittaa palautetun

### 7.3 Hitsaustietojen poistaminen

- Avaa valintavalikko painamalla **MENU** ja siirry sitten kyseisiin asetuksiin painamalla **MUIS-TI**.



- Siirry muistivalikkoon painamalla **SEU-RAAVA**.
- Valitse tyhjennettävä muistipaikka, esim. muistipaikka 2. Siirry muistipaikkaan 2 painamalla **SEU-RAAVA**.

- Tyhjennä muistipaikka 2 painamalla **POISTA**. Näyttöön tulee seuraava kysymys:



- Valitse "JA", jos haluat poistaa hitsaustiedot muistipaikasta 2 (muussa tapauksessa valitse "NEJ"). Muistipaikka 2 on nyt tyhjä.

## 8 LUKITUSKODI

Ota yhteys valtuutettuun ESAB-huoltoon lukituskoodin aktivointia varten.

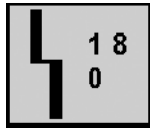
- Siirry lukituskoodivalikkoon painamalla **MENU**.



- Valitse PIN-koodin ensimmäinen numero painamalla **SEURAAVA**.
- Paina **TAL-LETA**. Ensimmäinen numero on nyt tallennettu muistiin. Valitse seuraavaksi loput numerot.
- Avaa ohjauspaneelin lukitus painamalla **ENTER**.

## 9 VIKAKOODIT

Vikakoodeilla osoitetaan laitteistossa ilmenneet viat. Ne osoitetaan näytössä seuraavalla symbolilla:



Vikakoodit päivitetään 3 sekunnin välein. Ylin numero osoittaa vikakoodin numeron, katso 9.1. Alin numero osoittaa vikakoodin aiheuttaneen yksikön:

- 0 =  
2 = v  
3 = l  
4 =

Edellä näkyvä symboli osoittaa, että ohjauspaneelin (0) ja virtalähteen välinen yhteys on katkennut.

Jos useita vikoja on havaittu, näytetään vain viimeisen ilmenneen vian koodi.

Symboli poistetaan näytöstä painamalla jotain toimintopainiketta.

Symboli näkyy jatkuvasti tai vilkkuu vian tyypistä riippuen.

Vilkkuva symboli on merkitty "o"-merkillä vikakoodiluettelossa.

### 9.1 Vikakoodiluettelo

- 0 = ohjauspaneeli                      3 = langansyöttöyksikkö  
1 = jäähdytyslaite                    4 = kauko-ohjaus  
2 = irtalähde

Vi. koo.	Kuvaus	0	1	2	3	4
1	Muistivirhe, EEPROM	x	x	x	x	x
2	Muistivirhe, RAM	x	x	x	x	
3	Muistivirhe, ulkoinen RAM	x	x			
4	Syöttöjännite, 5 V	x		x		
5	Suuri tasavirtavälijännite			x		
6	Korkea lämpötila		x	x		
8	Syöttöjännite 1*	x	x	x	x	x
9	Syöttöjännite 2*			x	x	x
10	Syöttöjännite 3*			x		
11	Langansyöttönopeusservo				x	
12	Tiedonsiirtovika (varoitusta)	x	x	x	x	x
14	Tiedonsiirtovika (väylävika)	x	x			
15	Hävinneitä viestejä	x		x	x	x
16	Suuri tyhjäkäyntijännite			x		
17	Katkennut yhteys syöttöyksikköön	o				
18	Katkennut yhteys hitsausvirtalähteeseen	o				
19	Ulkoisen RAM-muistin asetukset virheelliset	x				
20	Allokointivirhe	x				
22	Hävikkiä lähetyspuskurissa	x	x			
23	Hävikkiä vastaanottopuskurissa	x	x			

Vi. koo.	Kuvaus	0	1	2	3	4
26	Watchdog	x		x	x	
27	Lanka lopussa				o	
28	Hävikkiä pinossa	x	x	x	x	
29	Ei veden virtausta			o		
31	Ei vastausta näyttöyksiköstä	x				
32	Ei kaasun virtausta				o	

Yksikkö	Syöttöjännite 1*	Syöttöjännite 2*	Syöttöjännite 3*
Ohjauspaneeli	+3 V		
Jäähdytyslaite	+24 V		
Virtalähde	+15 V	-15 V	+24 V
Langansyöttöyksikkö 30/48-4	+15 V	+ 20V	
Langansyöttöyksikkö 30L-4	+15 V	+ 60V	
Kauko-ohjaus	+13 V	+10 V	

## 9.2 Vikakoodien kuvaus

Vika-koodi	Kuvaus
1	<p><b>Ohjelmamuistivirhe (EEPROM)</b></p> <p>Vika ohjelmamuistissa.</p> <p>Tämä vika ei salpaa mitään toimintoja.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Käynnistä laite uudelleen. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.</p>
2	<p><b>Vika mikrosuorittimen RAM-muistissa</b></p> <p>Mikrosuoritin ei voi kirjoittaa/lukea sisäistä muistia.</p> <p>Tämä vika ei salpaa mitään toimintoja.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Käynnistä laite uudelleen. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.</p>
3	<p><b>Vika ulkoisessa RAM-muistissa</b></p> <p>Mikrosuoritin ei voi kirjoittaa/lukea ulkoista muistia.</p> <p>Tämä vika ei salpaa mitään toimintoja.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Käynnistä laite uudelleen. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.</p>
4	<p><b>Jännitehäviö 5 V -syöttöjännitteessä</b></p> <p>Syöttöjännite liian alhainen.</p> <p>Käynnissä oleva hitsausprosessi keskeytetään ja käynnistys estetään.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.</p>
5	<p><b>Tasavirtavälijännite raja-arvojen ulkopuolella</b></p> <p>Jännite liian suuri tai liian pieni. Liian suuri jännite voi johtua hetkellisistä jännitepiikeistä verkossa tai heikosta verkosta (verkon induktanssi suuri tai yksi vaihe puuttuu).</p> <p>Virtalähde kytketään pois päältä eikä sitä voi kytkeä päälle.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.</p>
6	<p><b>Korkea lämpötila</b></p> <p>Lämpövaroke on lauennut.</p> <p>Käynnissä oleva hitsausprosessi keskeytetään eikä virtalähdettä voi kytkeä päälle ennen kuin lämpövaroke on sulkeutunut.</p> <p><b>Toimenpide:</b> Tarkasta, että jäähdytysilman tulo-/poistoaukot eivät ole tukossa tai likaiset. Tarkasta myös työjako ja ettei nimellisarvoja ylitetä.</p>

Vika-koodi	Kuvaus
8	<b>Alhainen paristojännite +3 V (ohjauspaneeli)</b> Liian alhainen paristojännite. Jos paristoja ei vaihdeta, tallennetut tiedot häviävät. Tämä vika ei salpaa mitään toimintoja. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon paristojen vaihtoa varten.
8	<b>Syöttöjännite +15 V (syöttöyksikkö ja virtalähde)</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
8	<b>Syöttöjännite +13 V (kauko-ohjaus)</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
9	<b>Syöttöjännite -15 V (virtalähde)</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
9	<b>Syöttöjännite +20 V (syöttöyksikkö)</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
9	<b>Syöttöjännite +10 V (kauko-ohjaus)</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
10	<b>Syöttöjännite +24 V</b> Syöttöjännite liian suuri tai liian pieni. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
11	<b>Langansyöttönopeus</b> Langansyöttönopeus poikkeaa ohjelmoidusta arvosta. Langansyöttö pysäytetään vian ilmetessä. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
12	<b>Tiedonsiirtovika (varoitusta)</b> Järjestelmän CAN-väylän kuormitus on hetkellisesti liian suuri. Ohjauspaneelin ja virtalähteen / syöttöyksikön välinen yhteys katkennut. <b>Toimenpide:</b> Yritä käyttää laitteistoa niin, että vain syöttöyksikkö tai kauko-ohjaus on kytketty. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
14	<b>Tiedonsiirtovika</b> Järjestelmän CAN-väylä on lopettanut toimintansa liian suuren kuormituksen vuoksi. Käynnissä oleva hitsausprosessi pysäytetään. <b>Toimenpide:</b> Yritä käyttää laitteistoa niin, että vain syöttöyksikkö tai kauko-ohjaus on kytketty. Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
15	<b>Hävinneitä viestejä</b> Mikrosuoritin ei ehdi käsitellä tulevia viestejä riittävän nopeasti ja tietoja on hävinnyt. <b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
16	<b>Suuri tyhjäkäyntijännite</b> Tyhjäkäyntijännite on ollut liian suuri. <b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.

Vika-koodi	Kuvaus
17	<b>Katkennut yhteys</b> Ohjauspaneelin ja syöttöyksikön välinen yhteys katkennut. Käynnissä oleva hitsausprosessi pysäytetään. <b>Toimenpide:</b> Tarkasta kaapelit. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
18	<b>Katkennut yhteys</b> Ohjauspaneelin ja virtalähteen välinen yhteys katkennut. Käynnissä oleva hitsausprosessi pysäytetään. <b>Toimenpide:</b> Tarkasta kaapelit. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
19	<b>Ulkoisen RAM-muistin asetukset virheelliset</b> Vika havaitaan, jos paristovarmennetussa muistissa on virheellistä tietoa. <b>Toimenpide:</b> Vika poistuu itseksensä, mutta kyseiseen muistipaikkaan tallennetut tiedot häviävät.
20	<b>Allokointivirhe</b> Mikrosuoritin ei pysty varaamaan riittävästi muistia. Vika aiheuttaa vikakoodin 26 tallentumisen. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
22	<b>Hävikkiä lähetyspuskurissa</b> Ohjauspaneeli ei ehdi lähettää tietoa muihin yksiköihin riittävän nopeasti. <b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö.
23	<b>Hävikkiä vastaanottopuskurissa</b> Ohjauspaneeli ei ehdi käsitellä muilta yksiköiltä tulevaa tietoa riittävän nopeasti. <b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö.
26	<b>Watchdog</b> Jokin on estänyt suorittimen toiminnan ohjelman suorituksen aikana. Ohjelma käynnistetään automaattisesti uudelleen. Käynnissä oleva hitsausprosessi pysäytetään. Tämä vika ei salpaa mitään toimintoja. <b>Toimenpide:</b> Jos vika ilmenee uudelleen, ota yhteys huoltoon.
27	<b>Lanka lopussa (syöttöyksikkö)</b> Lankayksikkö ei syötä lankaa. Käynnissä oleva hitsausprosessi pysäytetään ja hitsauksen aloitus estetään. <b>Toimenpide:</b> Asenna uusi lankakela.
28	<b>Hävikkiä pinossa</b> Ohjelman suoritus ei toimi. <b>Toimenpide:</b> Nollaa laitteisto katkaisemalla jännitteensyöttö. Jos vika ei häviä, ota yhteys huoltoon.
29	<b>Ei veden virtausta</b> Virtausvartija on lauennut. Käynnissä oleva hitsausprosessi keskeytetään ja käynnistys estetään. <b>Toimenpide:</b> Tarkasta jäähdytyspiiri ja pumppu.
31	<b>Ei vastausta näyttöyksiköstä</b> Mikrosuorittimen ja näyttökortin välinen yhteys katkennut. <b>Toimenpide:</b> Ota yhteys huoltoon.
32	<b>Ei kaasun virtausta</b> Kaasun virtaus on alle 6 l/min. Käynnistys estetään. <b>Toimenpide:</b> Tarkasta kaasuventtiili, letkut ja liitännät.

---

## 10 VARAOSIEN TILAAMINEN

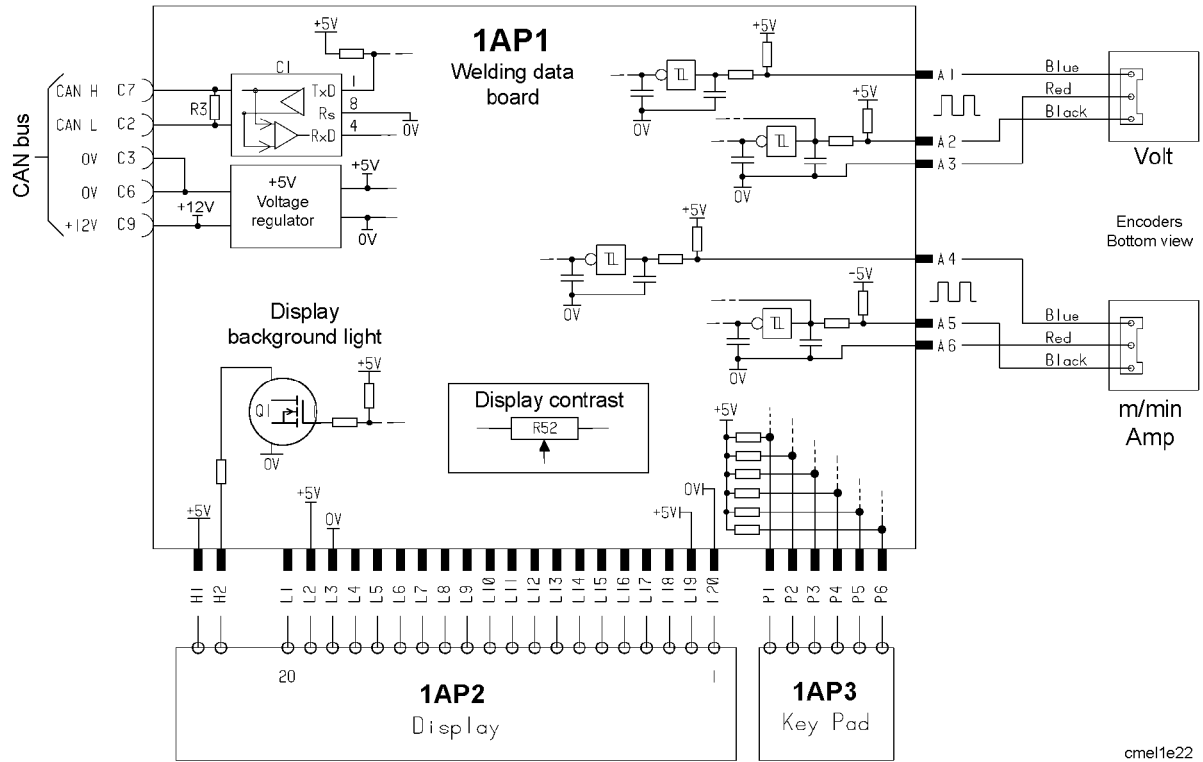
---

**HUOM!**

*Kaikki tavarantoimittajan myöntämät takuut lakkaavat olemasta voimassa, jos asiakas yrittää itse korjata laitteeseen tulleita vikoja takuuajana.*

Varaosia voi tilata lähimmältä ESAB-edustajalta, tiedot löytyvät tämän esitteen viimeiseltä sivulta.

# Johdotuskaavio



cmel1e22



## Control panel MA6

### Tilausnumero



Ordering no.	Denomination
0458 535 886	Control panel MA6
0458 854 170	Instruction manual SE
0458 854 171	Instruction manual DK
0458 854 172	Instruction manual NO
0458 854 173	Instruction manual FI
0458 854 174	Instruction manual GB
0458 854 175	Instruction manual DE
0458 854 176	Instruction manual FR
0458 854 177	Instruction manual NL
0458 854 178	Instruction manual ES
0458 854 179	Instruction manual IT
0458 854 180	Instruction manual PT
0458 854 181	Instruction manual GR
0458 854 182	Instruction manual PL
0458 854 183	Instruction manual HU
0458 854 184	Instruction manual CZ
0458 854 127	Instruction manual RU, GB
0458 854 990	Spare parts list

The instruction manuals and the spare parts list are available on the Internet at [www.esab.com](http://www.esab.com) Under "Products" and "Welding & cutting equipment", you will find a link to the page where you can both search for and download instructions and spare parts lists.





# ESAB subsidiaries and representative offices

## Europe

### AUSTRIA

ESAB Ges.m.b.H  
Vienna-Liesing  
Tel: +43 1 888 25 11  
Fax: +43 1 888 25 11 85

### BELGIUM

S.A. ESAB N.V.  
Brussels  
Tel: +32 2 745 11 00  
Fax: +32 2 745 11 28

### THE CZECH REPUBLIC

ESAB VAMBERK s.r.o.  
Prague  
Tel: +420 2 819 40 885  
Fax: +420 2 819 40 120

### DENMARK

Aktieselskabet ESAB  
Copenhagen-Valby  
Tel: +45 36 30 01 11  
Fax: +45 36 30 40 03

### FINLAND

ESAB Oy  
Helsinki  
Tel: +358 9 547 761  
Fax: +358 9 547 77 71

### FRANCE

ESAB France S.A.  
Cergy Pontoise  
Tel: +33 1 30 75 55 00  
Fax: +33 1 30 75 55 24

### GERMANY

ESAB GmbH  
Solingen  
Tel: +49 212 298 0  
Fax: +49 212 298 218

### GREAT BRITAIN

ESAB Group (UK) Ltd  
Waltham Cross  
Tel: +44 1992 76 85 15  
Fax: +44 1992 71 58 03

### ESAB Automation Ltd

Andover  
Tel: +44 1264 33 22 33  
Fax: +44 1264 33 20 74

### HUNGARY

ESAB Kft  
Budapest  
Tel: +36 1 20 44 182  
Fax: +36 1 20 44 186

### ITALY

ESAB Saldatura S.p.A.  
Mesero (Mi)  
Tel: +39 02 97 96 81  
Fax: +39 02 97 28 91 81

### THE NETHERLANDS

ESAB Nederland B.V.  
Utrecht  
Tel: +31 30 2485 377  
Fax: +31 30 2485 260

### NORWAY

AS ESAB  
Larvik  
Tel: +47 33 12 10 00  
Fax: +47 33 11 52 03

### POLAND

ESAB Sp.zo.o.  
Katowice  
Tel: +48 32 351 11 00  
Fax: +48 32 351 11 20

### PORTUGAL

ESAB Lda  
Lisbon  
Tel: +351 8 310 960  
Fax: +351 1 859 1277

### SLOVAKIA

ESAB Slovakia s.r.o.  
Bratislava  
Tel: +421 7 44 88 24 26  
Fax: +421 7 44 88 87 41

### SPAIN

ESAB Ibérica S.A.  
Alcalá de Henares (MADRID)  
Tel: +34 91 878 3600  
Fax: +34 91 802 3461

### SWEDEN

ESAB Sverige AB  
Gothenburg  
Tel: +46 31 50 95 00  
Fax: +46 31 50 92 22

### ESAB International AB

Gothenburg  
Tel: +46 31 50 90 00  
Fax: +46 31 50 93 60

### SWITZERLAND

ESAB AG  
Dietikon  
Tel: +41 1 741 25 25  
Fax: +41 1 740 30 55

## North and South America

### ARGENTINA

CONARCO  
Buenos Aires  
Tel: +54 11 4 753 4039  
Fax: +54 11 4 753 6313

### BRAZIL

ESAB S.A.  
Contagem-MG  
Tel: +55 31 2191 4333  
Fax: +55 31 2191 4440

### CANADA

ESAB Group Canada Inc.  
Mississauga, Ontario  
Tel: +1 905 670 02 20  
Fax: +1 905 670 48 79

### MEXICO

ESAB Mexico S.A.  
Monterrey  
Tel: +52 8 350 5959  
Fax: +52 8 350 7554

### USA

ESAB Welding & Cutting Products  
Florence, SC  
Tel: +1 843 669 44 11  
Fax: +1 843 664 57 48

## Asia/Pacific

### CHINA

Shanghai ESAB A/P  
Shanghai  
Tel: +86 21 5308 9922  
Fax: +86 21 6566 6622

### INDIA

ESAB India Ltd  
Calcutta  
Tel: +91 33 478 45 17  
Fax: +91 33 468 18 80

### INDONESIA

P.T. ESABindo Pratama  
Jakarta  
Tel: +62 21 460 0188  
Fax: +62 21 461 2929

### JAPAN

ESAB Japan  
Tokyo  
Tel: +81 3 5296 7371  
Fax: +81 3 5296 8080

### MALAYSIA

ESAB (Malaysia) Snd Bhd  
Shah Alam Selangor  
Tel: +60 3 5511 3615  
Fax: +60 3 5512 3552

### SINGAPORE

ESAB Asia/Pacific Pte Ltd  
Singapore  
Tel: +65 6861 43 22  
Fax: +65 6861 31 95

### SOUTH KOREA

ESAB SeAH Corporation  
Kyungnam  
Tel: +82 55 269 8170  
Fax: +82 55 289 8864

### UNITED ARAB EMIRATES

ESAB Middle East FZE  
Dubai  
Tel: +971 4 887 21 11  
Fax: +971 4 887 22 63

## Representative offices

### BULGARIA

ESAB Representative Office  
Sofia  
Tel/Fax: +359 2 974 42 88

### EGYPT

ESAB Egypt  
Dokki-Cairo  
Tel: +20 2 390 96 69  
Fax: +20 2 393 32 13

### ROMANIA

ESAB Representative Office  
Bucharest  
Tel/Fax: +40 1 322 36 74

### RUSSIA-CIS

ESAB Representative Office  
Moscow  
Tel: +7 095 937 98 20  
Fax: +7 095 937 95 80

### ESAB Representative Office

St Petersburg  
Tel: +7 812 325 43 62  
Fax: +7 812 325 66 85

## Distributors

*For addresses and phone numbers to our distributors in other countries, please visit our home page*

[www.esab.com](http://www.esab.com)



ESAB AB  
SE-695 81 LAXÅ  
SWEDEN  
Phone +46 584 81 000

[www.esab.com](http://www.esab.com)

