

MOTSTÅNDSSVETS- MASKINER

MFDC Motståndsvetsmaskiner

Typ 8103 I

Installations- och bruksanvisning

MAN xxxx September 2003

Rätt till ändring av specifikationer utan avisering förbehålls

0777 273 001

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	1
SÄKERHETSFÖRESKRIFTER.....	2
1 INLEDNING.....	4
INLEDNING.....	4
1.1 Allmänna uppgifter.....	4
1.2 Symboler på svetsmaskinen och i bruksanvisningen.....	4
1.3 Standard tillbehör.....	5
2 TEKNISKA UPPGIFTER.....	6
2.1 Identifikation.....	6
2.2 Elektriska data.....	6
2.3 Mekaniska data.....	7
2.4 Tryckluftsuppgifter.....	7
2.5 Kylvatten uppgifter.....	7
2.6 Diverse övriga uppgifter.....	8
2.7 Huvuddragen i maskinkonstruktionen.....	9
2.8 Svetsvakt TE600.....	10
3 INSTALLATION.....	11
3.1 Platsen för installationen.....	12
3.2 Uppackning och transport.....	12
3.3 Anslutning av tryckluft.....	13
3.4 Anslutning av kylvatten.....	13
3.5 Elektrisk installation.....	13
4 SVETSNING.....	15
4.1 Mekanisk inställning.....	17
4.2 Inställning av elektrodskraft.....	19
4.2.1 Inställning av elektrodskraft på maskin i standardutförande	20
4.2.2 Inställning av elektrodskraft på maskin utrustad med anläggningskraft. (OPTION)...	21
4.2.3 Inställning av elektrodkraftprogrammet på maskin med enkel cylinder.....	23
4.2.4 Inställning av smideskraftfunktionen (FORGE DELAY 1 period eller längre).....	25
4.2.5 Inställning utan smideskraftfunktionen (FORGE DEALAY = 0 perioder).....	26
4.2.6 Inställning av elektrodkraftprogrammet på maskin med tandemcylinder.....	28
4.2.7 Inställning av smideskraftfunktionen (fördröjning 1 period eller längre).....	30
4.2.8 Inställning utan smideskraftfunktionen (fördröjning = 0 perioder).....	32
4.3 Inställning av svetsprogram i svetsvakt.....	34
4.4 Beräkning av den termiska svetsströmmen.....	35
5 TILLBEHÖR OCH RESERVDELAR.....	37
6 UNDERHÅLL.....	38
7 FELSÖKNING.....	42
7.1 Avhjälpan av maskinfel.....	42
7.2 Avhjälpan av svetsfel.....	46
8 BILAGA.....	47
8.1 Svetsdatatabeller.....	47
8.2 Svetsprotokoll.....	51

SÄKERHETSFÖRESKRIFTER



VARNING



MOTSTÅNDSSVETSNING KAN VARA SKADLIGT FÖR DIG OCH ANDRA. VAR DÄRFÖR FÖRSIKTIG NÄR DU ANVÄNDER DENNA METOD. FÖLJ DIN ARBETSGIVARES SÄKERHETSFÖRESKRIFTER SOM SKALL VARA BASERADE PÅ FÖLJANDE VARNINGSTEXT.

ELEKTRISK CHOCK -Kan döda

- Installera och jorda svetsutrustningen enligt tillämpad standard
- Ombesörj att Din arbetställning är säker

RÖK OCH GAS - Kan vara skadligt för Din hälsa

- Håll ansiktet borta från svetsen
- Ventilera och sug ut svetsröken och gas från Ditt och andras arbetsområde

ELEKTRODER - FIXTURER - Kan orsaka klämskador

- Håll inte händer eller kroppsdelar mellan elektroderna
- Stoppdon som förhindrar arbetsrörelse vid t.ex. reparation eller justering av elektroder
- Ombesörj att Din arbetställning är säker

BULLER - Kan ge hörselskador

- Minska ljudstrålning genom avskärmning, dämpning eller inbyggnad
- Använd hörselskydd

RISK FÖR BRÄNNSKADOR

- Använd skyddsutrustning och hanteringshjälpmedel

MAGNETFÄLT - Kan ge hälsoskador

- Starka magnetfält vid motståndssvetsning kan försäkra driftstörningar på pacemaker eller liknande medicinsk elektronisk apparatur
- Säkerhetsavstånd ca 10 meter

BRANDFARA

- Gnistor ("svetsloppor") kan orsaka brand. Se därför till att brännbara föremål inte finns i svetsplatsens närhet

VID FEL - Kontakta fackman

LÄS OCH FÖRSTÅ BRUKSANVISNINGEN FÖRE INSTALLATION OCH ANVÄNDNING

SKYDDA DIG SJÄLV OCH ANDRA!

För att säkerheten skall garanteras måste svetsmaskinen installeras av behörig personal, som följer alla de instruktioner, som finns i kapitlet INSTALLATION.

Underhåll och reparation av svetsmaskinen måste utföras i enlighet med de säkerhetsinstruktioner, som finns i kapitlet UNDERHÅLL. Speciellt bör observeras att underhåll på och utbyte av elektroder skall göras med maskinen frånkopplad (spänningslös).

Svetsmaskinen skall betjänas av utbildad personal. **Under alla förhållanden bör personer som använder maskinen vara medvetna om möjliga risker samt ha läst och förstått denna skötselinstruktion.**

Endast auktoriserad personal kan ställa in svetsmaskinen. Inställningarna påverkar den operativa säkerheten i så hög grad, att de måste utföras av utbildad personal.

Instruktionen i kapitlet SVETSNING skall följas noggrant.

Endast en operatör får vid ett och samma tillfälle arbeta vid maskinen.

Tillträde till arbetsplatsen är förbehållen maskinoperatören endast.

Den största risken vid arbete med svetsmaskinen utgör risken för klämskador på armar, händer och fingrar p.g.a. maskinens rörliga delar d.v.s. elektroder, elektrodhållare, fixturplattor, verktyg, etc. Av denna anledning är det nödvändigt att fästa största uppmärksamhet vid de instruktioner som ges i denna skötselinstruktion, speciellt följande:

- Använd 2-handsstart så ofta detta är möjligt.
- Ställ arbetslaget så kort som arbetet medger.
- Undvik att arbeta med händerna i närheten av rörliga delar. Använd tänger eller andra verktyg för att lägga in arbetsstyckena och på så sätt hålla händerna borta från rörliga maskindelar. Dessa verktyg, som ofta är gjorda av isolerande eller icke-magnetiska material, kan bidra till att höja produktiviteten och precisionen i positioneringen av arbetsstycke och svetsar.
- Montera skydd, som medger inläggningen av arbetsstyckena, om detta är möjligt.
- Använd in- och utmatningsanordning, som medför att hanteringen av arbetsstyckena sker på betryggande avstånd från rörliga maskindelar.

Bryt spänningen till maskinen omedelbart, om vattenläckage uppstår, som kan tränga in i maskinen.

Observera att denna typ av maskiner ger upphov till starka magnetfält, som drar till sig magnetiska metallbitar och kan skada klockor. Eftersom magnetfälten kan påverka pace makers, bör användare av sådana konsultera sin läkare, innan man går i närheten av svetsplatsen.

Personalen måste bära både skyddsglasögon och handskar. Undvik att bära ringar, klockor och kläder med metallknappar och metallbeslag.

Vid svetsning av tunga arbetsstycken och arbetsstycken, som är svåra att hantera, skall skyddsskor och förkläden användas. Operatören skall också bära skydd mot eventuellt svetsstrut.

Svetsplatsen och området intill skall hållas fri från brännbart material. Om det material som svetsas genererar rök skall rökutsugare installeras.

Det ljud som åstadkoms av svetsmaskinen beror främst av inställningarna. För att minska ljudet bör följande åtgärder vidtas:

- Ställ in det kortaste arbetslag, som behövs för operationen.
- Använd öppningslaget.
- Ställ in låga cylinderhastigheter.
- Kontrollera funktionen hos ljuddämparna.

Utöver den information, som lämnats i det här kapitlet, gäller att alltid lyda de lagar, som gäller.

1 INLEDNING

1.1 Allmänna uppgifter

Följande allmänna anvisningar bör läsas omsorgsfullt före installationen och igångkörningen av svetsmaskinen.


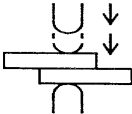

Installations- och bruksanvisningen adresseras till den ansvarige verkstadschefen, som skall lämna ut den till den personal som ansvarar för installationen, för användandet av maskinen samt för underhållet. Han/hon måste förvissa sig om att den information, som lämnas, blir läst och förstådd. Installations- och bruksanvisningen skall placeras på en lättillgänglig plats och måste konsulteras vid varje tillfälle, då osäkerhet i något avseende föreligger.

Svetsmaskinen har konstruerats för motståndssvetsning av både stål och icke-järn-material, såsom aluminium och mässing. Svetsmaskinen får inte användas för andra ändamål t.ex. värmning eller som ett mekaniskt verktyg, då man utnyttjar elektrodkraften. Svetsmaskinen är avsedd att användas av en operatör med de manöverorgan, som maskinen är utrustad med. Varje förändring av maskinen, även små sådana, är förbjuden, eftersom det gör CE-märkningen ogiltig.

Svetsmaskinen som beskrivs i denna manual är konstruerad för professionellt användande i en industriell miljö. Maskinen får ej anslutas till ettklent dimensionerat offentligt elnät som försörjer allmänna etablissemang.

ESAB är inte ansvarig för något slag av skada på människor, djur, egendom eller själva svetsmaskinen, vilken orsakas av antingen felaktig användning eller negligering av de säkerhetsvarningar som uttrycks i denna manual. ESAB är heller inte ansvarig för skador, som uppkommer genom att otillbörliga ändringar, även mindre sådana, har gjorts eller på grund av att olämpliga reservdelar eller att icke-originalreservdelar har använts.

1.2 Symboler på svetsmaskinen och i bruksanvisningen

	WARNING! Klämrisk
	Öppningslag
	WARNING! Detta avsnitt innehåller viktig säkerhetsinformation

1.3 Standard tillbehör

Med svetsmaskinen levereras följande tillbehör:

- 1 - Sats insexnycklar 4, 5, 6, 8, 10, 17 mm
- 1 - Fast nyckel 19 mm
- 1 - Tub elektriskt ledande smörjfett
- 1 - Bruksanvisning för svetsvakt TE 600
- 1 - Bruksanvisning för svetsmaskinen
- 1 - Teknisk dokumentation
- 1 - Sats Panduit klammer och slangklämmor
- 1 - Sats ljuddämpare

Kontrollera att leveransen innehåller ovannämnda tillbehör.
Om inte, underrätta leverantören omedelbart.

2 TEKNISKA UPPGIFTER

2.1 Identifikation

Maskintyp	
Maskinnummer	
Tillverkningsår	
Tillval	<p>Ventil för automatisk blockering av kylkretsen, när svetsmaskinen är frånslagen.</p> <p>Vridströmbrytare placerad på maskinens framsida för val av svetsprogram.</p> <p>Öppningsslag med fotkontroll i stället för med nyckel. Fotkontrollen skall användas endast vid punktsvetsning och när omständigheterna så kräver.</p> <p>Cylinder 1242 daN (ϕ 125 tandem).</p>

2.2 Elektriska data

Anslutningsspänning	V	
Frekvens	Hz	
Märkeffekt	kVA	
Max. svetseffekt	kVA	
Sekundär kortslutningsström	kA	
Max. ström vid svetsning av aluminium	kA	
Max. ström vid svetsning av stål	kA	
Sekundär termisk ström vid 100% intermittens (I_{100})	A	
Sekundära tomgångsspänningar (växelström)	V	
Säkringar (tröga)	A	
Area, anslutningskablar för L=30 m *	mm ²	
Area, anslutningskablar för L=60 m *	mm ²	
Min. tillgänglig effekt från krafttransformatorn **	kVA	
Inställning av lastbrytarens utlösning, termisk	A	
Inställning av lastbrytarens utlösning, magnetiskt	A	

* Beräknad för 4% spänningsfall i anslutningskablarna

** Ungefärligt värde, beräknat för en 3-fastransformator med 4% kortslutningsspänning och 6% spänningsfall i transformatorn, när svetsmaskinen är inställd för max. svetseffekt.

2.3 Mekaniska data

Maskintyp			
Armlängd, punktsvets	L=mm		
Armlängd, pressvets	L=mm		

Elektrodhållare	Standard ϕ 32 mm Special ϕ
Elektroddiameter, - kona	Standard ϕ 19,05 mm, 3/4" 2°30' BS807 Special ϕ
T-spår i fixturfästplattor	Standard centrumavstånd 63 mm för M12 muttrar Special

Elektrod-cylinder		Standard ϕ 125	Tillval ϕ 125x2
Elektrodkraft per bar (100 kPa)	daN		
Elektrodkraft vid 6 bar (600 kPa)	daN		
Max. slaglängd	mm		
Tandemslaglängd	mm		
Arbetslag	mm		

2.4 Tryckluftsuppgifter

Min. lufttryck	bar kPa	6,5 650
Max. lufttryck	bar kPa	10 1000
Anslutningsslang, min. invändig diam.	mm	16

Elektrod-cylinder		Standard ϕ 125	Tillval ϕ 125x2
Luftförbrukning för 1000 svetspunkter vid 6 bar (600 kPa) vid max. arbetslag utan öppningslag vid 20 mm arbetslag och max. öppningslag	Nm ³ Nm ³		

2.5 Kylvatten uppgifter

Min. vattentryck	bar kPa	4 400
Slangdimension, D _i - tillopp	mm	
Slangdimension, D _i - utlopp	mm	
Min. kylvattenförbrukning vid	l/min.	

2.6 Diverse övriga uppgifter

Maskinens nettovikt	kg	660	
Maskinens färg		Grå RAL7032 Gul RAL1023	
Ljudnivå	dB (A)	73	
Mätposition		H=1,60 m, L=0,5 m	
Mätvillkor			
	arbetsslag	mm	50
	svetstid	perioder	14
	svetsström	kA	45
	arbetstakt	svetsar/minut	6

2.7 Huvuddragen i maskinkonstruktionen

- 3-fasanluten likströmssvetsmaskin. I jämförelse med en traditionell svetsmaskin erbjuder denna maskin följande fördelar:
 - Hög effektfaktor ($\cos\phi$)
 - Mindre belastning på verkstadens kraftnät
 - Balanserad belastning på alla tre faserna
 - Ingen påverkan på svetsströmmen om magnetiskt material finns mellan armarna
 - Lägre installationskostnader.
- 2-stegs fotströmbrytare. Steg 1 - inspänning. Steg 2 - start av svetsförloppet.
- Förberedd anslutning för ytterligare en fotströmbrytare för att starta ett andra program.
- Elektroden kan stängas utan tryck för inställning och underhåll.
- Förkromad kolvstång för god slitstyrka under hårda arbetsförhållanden.
- Transformatorn, fixturfastplattorna, elektrodhållarna och elektroderna är vattenkylda.
- Epoxiisolerade transformatorspolar.
- Luftcylinder med öppningsslag manövrerat med nyckel.
- Tryckluftfilter, trycktank med ljuddämpare på luftutloppet.
- 2-handsstart med tidsfördröjning för maximal säkerhet samt väljare med urtagbar nyckel är standard på alla modeller. Tryckknapparna för 2-handsstart ingår som standard endast på presssvetsmaskiner (tillval för punktsvetsmaskiner).
- Nödstopp för omedelbart stopp av maskinen.
- Automatisk frånskiljare som skydd.
- Flödesvakt, som förhindrar svetsning, om kylvattnet inte cirkulerar i maskinen.
- Tryckprogram med låg anläggningskraft.
- Ställbar kolvstångsstyrning, som förhindrar vridning.

På begäran kan maskinen utrustas med följande options.

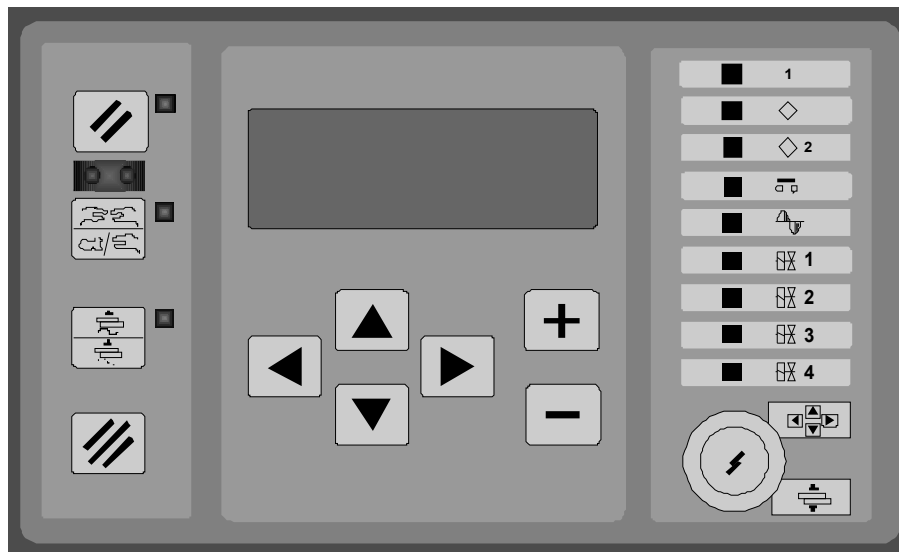
- Luftcylinderns öppningsslag manövrerat fotpedal. Får endast användas vid punktsvetsning när svetsobjektet kräver det.
- Servoventil för att förhindra att luftcylinder rör sig vid tryck bortfall.
- Programväljare för att aktivera programnummer i svetsvakt.
- Extra fotkontakt för start av ett andra svetsprogram.
- Pneumatisk krets med funktion "låg anläggningskraft"
- Pneumatisk krets med funktion "låg anläggningskraft" och "välvningskraft".
- Proportionalventil för att justera elektrodkraften från svetsvakten.
- RS232 anslutning för laptop eller skrivare.
- RS485 interface för nätverksanslutning av flera svetsvakter. Tillåter programmering och hantering av produktionsdata via dator.

2.8 Svetsvakt TE600

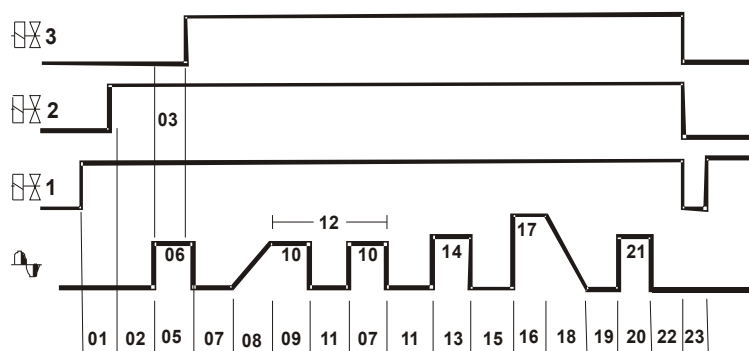
TE 600 är en mikroprocessorstyrd svetsvakt för motståndssvetsmaskiner utrustade med omriktar teknologi. Svetsvaktens uppgift är att styra de komponenter som ingår i en motståndssvetsmaskin samt att styra och övervaka svetsprocessen. Svetsvakten består av en manöverpanel med 10 funktionsknappar, en display och en nyckelbrytare med urtagbar nyckel.

Upp till 63 svetsprogram kan lagras i svetsvakten, 31 av dessa kan aktiveras från extern källa tex. ett PLC eller programväljare, resterande via svetsvaktens manöverpanel.

Ett program kan bestå av 25 st programmerbara parametrar vilket gör det möjligt att programmera en enkel 4-tids svetssekvens eller en mycket komplex svetssekvens innehållande förvärmning, eftervärmning, strömpulsning, slope upp/ned, smidning samt undre och övre toleranser för svetsströmmen.



- Enkel att programmera via 6 tryckknappar och en bakgrunds upplyst alfanumerisk LCD-display.
- Styrning av omriktare med IGBT.
- 63 svetsprogram kan lagras, 31 kan väljas från extern programväljare.
- 25 programmerbara svetsparametrar för varje program.
- Strömpulsning, förvärmning, eftervärmning och slope upp/ned av svetsströmmen.
- Inställning av svetsstider i mS.
- Visning av svetsström i kA.
- Automatisk dubbelslagsfunktion (endast då svetsmaskinen är avsedd för denna funktion).
- Möjlighet att styra elektrodskraft med proportionalventil.
- Räknare för svetsoperationer.
- Enkel och automatisk sekvens. Svetsning med eller utan svetsström (WELD/NO WELD).
- Gränsvärden för svetsström.
- Stegningsfunktion för komensation av elektrodslitaget med inställbar kurva.
- Styrning av 4 magnetventiler 24 VDC, 7,2 W max med utgångar skyddade mot kortslutning.
- Självjustering av nätfrekvensen 50/60 Hz.
- Seriell dataöverföring via RS-232 eller RS-485 portar (tillval).
- Knapp för att välja tvåhands eller fot/hand manöver



	PARAMETER	DESCRIPTION	VALUE RANGE
	DRIFTSÅTT	WORK MODE	IK
	SLAGLÄNGD	DUAL STROKE MODE	SHORT
01	ANL. TID 1	1ST SQUEEZE TIME	01 – 99 cycles
02	ANL. TID (*)	SQUEEZE TIME	01 – 99 cycles
03	SMIDESFÖRDRÖJNING (*)	FORGE DELAY	00 – 99 cycles
04	TRYCK (*)	WELDING PRESSURE	00.5 – 10.0 bar
05	FÖRV. TID	PRE-WELD TIME	0000 – 1000 ms
06	FÖRV. STRÖM	PRE-WELD CURRENT	001.0 – 120.0 kA
07	PAUSTID 1	COLD TIME 1	0000 – 1000 ms
08	SLOPE UP	SLOPE UP TIME	000 – 500 ms
09	SVETSTID	WELDING TIME	0001 – 1000 ms
10	SVETSSTRÖM	WELDING CURRENT	001.0 – 120.0 kA
11	PAUSTID 2	COLD TIME 2	0000 – 1000 ms
12	ANT. IMPULSER	PULSES	0 – 5
13	ANDRA SVETSTID	SECOND WELDING TIME	0000 – 1000 ms
14	ANDRA SVETSSTRÖM	SECOND WELDING CURRENT	001.0 – 120.0 kA
15	PAUSTID 3	COLD TIME 3	0000 – 1000 ms
16	SVETSTID 3	WELDING TIME 3	0000 – 1000 ms
17	SVETSSTRÖM 3	WELDING CURRENT 3	001.0 – 120.0 kA
18	SLOPE DOWN	SLOPE DOWN TIME	000 – 500 ms
19	PAUSTID 4	COLD TIME 4	0000 – 1000 ms
20	EFTERV. TID	POST-WELD TIME	0000 – 1000 ms
21	EFTERV. STRÖM	POST-WELD CURRENT	001.0 – 120.0 kA
22	KYLTID	HOLD TIME	03 - 99 cycles
23	TRYCKPAUS	OFF TIME	00 - 99 cycles
24	MIN STRÖM	MIN. LIMIT IN CURRENT	001.0 – 120.0 kA
25	MAX STRÖM	MAX. LIMIT IN CURRENT	001.0 – 120.0 kA

Det finns några undantag till tabellen:

- Om TRYCKPAUS ställs på noll arbetar svetsvakten med enkelcykel.
- Om parametern FÖRV.TID och/eller SVETSTID 1,2,3 och/eller EFTERV.TID ställs på noll utförs ej denna parameter.

(*) För att dessa parametrar ska synas måste funktioner aktiveras i INSTALLATIONS MENY. Om parametern EFTERV.TID ställs på noll utförs ingen eftervärmning.

3 INSTALLATION

Följande anvisningar bör läsas omsorgsfullt av den personal som skall transportera och installera svetsmaskinen. Svetsmaskinens dimensioner återfinns i bilagorna, som ger viktig information om hur transport och installation skall utföras.

3.1 Platsen för installationen

Uppställningsplatsen skall uppfylla följande villkor:

- Svetsmaskinen skall monteras inomhus. Maskinen är inte avsedd för uppställning utomhus.
- Rumstemperaturen skall vara mellan 0 och 40°C. (Om kylvattnet avlägsnas kan maskinen lagras vid en temperatur av lägst minus 20°C); Max. höjd 1000 m över havet.
- Uppställningsplatsen skall vara väl ventilerad. Luften skall vara fri från damm, ånga och syrautsläpp.
- Arbetsplatsen måste vara fri från brännbart material, eftersom svetsprocessen kan ge upphov till sprut av smält metall.
- Det måste finnas tillräckligt utrymme omkring maskinen så att både svetsarbetet och underhållsarbetet kan utföras på ett bekvämt och riskfritt sätt.
- Arbetsplatsen skall vara upplyst på ett tillfredsställande sätt med tanke på det arbete som skall utföras.
- Uppställningsplatsen måste med nödvändighet vara jämn för att förhindra risken för olyckor.

Om maskinen används för svetsning som förorsakar rökutveckling, måste en lämplig anordning för rökutsugning installeras. Maskinen måste bultas fast i golvet. Därvid används de hål som finns i maskinens fotplatta. Placera inga uppläggningsbord eller annan utrustning nära svetsmaskinen, som försvårar eller förhindrar passagen runt maskinen och till säkerhetsanordningar.

3.2 Uppackning och transport

Vid mottagandet av maskinen kontrollera att emballaget är oskadat. Meddela eventuella skador till ansvarig förman. Eventuella skador på emballaget kan signalera att innehållet också kan vara skadat. Avlägsna emballaget och inspektera svetsmaskinen visuellt. Kontrollera att svetsmaskinen är utrustad med alla standardtillbehör. Om något eller några av tillbehören saknas, underrätta tillverkaren omedelbart. Allt packningsmaterial skall avlägsnas enligt gällande miljöskyddsbestämmelser.

Svetsmaskinens tyngdpunkt ligger högt upp från golvet. Av den anledningen måste maskinen flyttas med hjälp av de lyftanordningar som är placerade på ovansidan. Observera maskinens vikt som är angiven under **Diverse övriga uppgifter**.

3.3 Anslutning av tryckluft

Svetsmaskinen skall anslutas till ett tryckluftssystem eller en kompressor som garanterar tillförsel av torr, kyld luft med ett maximalt tryck och i den mängd, som anges under **Tryckluftsuppgifter**. Observera anslutnings slangens min. diameter, som anges i samma avsnitt.

Om ledningstrycket varierar mycket är det tillrådligt att installera en trycktank nära svetsmaskinen. Tanken bör ha en kapacitet av 50-100 liter och vara utrustad med en backventil på inloppssidan.

Maskinen är försedd med ett filter/vattenavskiljare. Vattnet skall avlägsnas med jämna mellanrum. Med jämna mellanrum skall också eventuellt kondensvatten tappas ut ur den lilla inbyggda lufttanken genom att kranen i botten öppnas.

Maskinen är byggd med komponenter, som inte kräver smörjning. Om det finns en lubrikator i tryckluftsledningen, så innebär detta inget problem för svetsmaskinen. Däremot medför detta att oljedimma kommer ut i lokalen, vilket bör observeras.

3.4 Anslutning av kylvatten

För korrekt kylning av svetsmaskinen erfordras rent vatten av en maximal temperatur av 30°C och i en mängd, som anges under **Kylvattenuppgifter**. Före anslutningen av vattenledningen till maskinen kontrollera noga att vattnet är fritt från smuts och främmande material. Anslut tryckledningen till inloppet och avloppsslangen till utloppet för att säkerställa att kallt vatten omedelbart når de delar av svetsmaskinen, som är mest utsatta för uppvärmning.

Det finns olika kylsystem - kommunalt vatten, cirkulationssystem med värmeväxlare (luft-vatten) och slutet system med kylare. Om kommunalt vatten eller vatten från kylare används i kombination med hög luftfuktighet bör en låg vattentemperatur undvikas. Detta eftersom det kan uppstå kondens inuti maskinen.

Om vattnet är hårt är det nödvändigt att installera en mjukgörare vid inloppet. Härigenom förhindras att det bildas avlagringar som kan sätta igen eller reducera genomloppet i kylkanalerna och därmed skada maskinen.

Om maskinen kyls med vatten från ett cirkulationssystem, bör mjukgöraren placeras i tillloppet till cirkulationstankens innan skada uppstår på maskinen.

3.5 Elektrisk installation

Motståndssvetsmaskinen som beskrivs i denna manual är gjord för professionellt bruk i en industriell miljö. Maskinen bör ej anslutas till ett allmänt elnät som försörjer allmänna lokaler då elektromagnetiska störningar kan förekomma.

Den elektriska installationen måste utföras av behörig elektriker, som är insatt i gällande säkerhetsbestämmelser.

Eftersom denna svetsmaskin tillverkas för olika anslutningsspänningar, är det före inkopplingen viktigt att kontrollera att anslutningsspänningen på platsen överensstämmer med den spänning som anges på maskinens märkskylt.

I avsnittet **Elektriska data** i den tekniska specifikationen anges dels vilka kabelareor, som skall användas för olika längder på anslutningskablarna och dels storleken på säkringarna. Säkringarna skall var tröga. Jordningen av maskinen skall göras med samma kabelarea som faskablarnas area. Maskinen skall vara ansluten via frånskiljare.

Svetsmaskinen måste anslutas till alla tre faserna i 3-fasnätet och med den fasföljd, som anges på anslutningsplinten på maskinen. Om fasföljden är felaktig blir svetseffekten oregelbunden och så hög att säkringen kan smälta eller att huvudströmbrytaren kan lösa ut. Dessutom kommer ljudnivån att bli onormalt hög. Om svetsmaskinen av misstag kopplats in fel, växla då två av de tre faserna. Genomför därefter ett antal svetsförlopp med en isolering mellan elektroderna. Börja med en låg ströminställning och öka successivt. Ta sedan bort isoleringen och genomför några svetsoperationer med låg ströminställning. Efter denna procedur har normalt arbetssätt återställts.

Maskinen får inte anslutas till annan spänning än den som anges på maskinskylten. Om maskinen måste anslutas till annan spänning konsultera tillverkaren som kan uppge vilka delar som måste bytas ut.

4 SVETSNING

Svetsmaskinen är konstruerad för att användas av en operatör som står framför maskinen och på samma golv som maskinen.

Arbetsplatsen ordnas med hänsynstagande till följande anvisningar:

- Uppställningsplatsen skall vara väl ventilerad. Luften skall vara fri från damm, ånga och syrautsläpp.
- Arbetsplatsen måste vara fri från brännbart material, eftersom svetsprocessen kan ge upphov till sprut av smält metall.
- Det måste finnas tillräckligt utrymme omkring maskinen så att både svetsarbetet och underhållsarbetet kan utföras på ett bekvämt och riskfritt sätt.
- Om maskinen används för svetsning, som förorsakar rökutveckling, måste en lämplig anordning för rökutsugning installeras.
- Placera inga uppläggningsbord eller annan utrustning nära svetsmaskinen, som försvårar eller förhindrar passagen runt maskinen och till säkerhetsanordningar.



När svetsmaskinen slås på med huvudströmbrytaren är det dessutom nödvändigt att RESTART-knappen trycks in. När RESTART knappen trycks in aktiveras svetsvakten och förser manöverkretsarna med ström.

Innan knappen trycks in, kontrollera noggrant att varken människor eller utrustning kan skadas

Innan svetsningen startas, skall följande åtgärder vidtas:

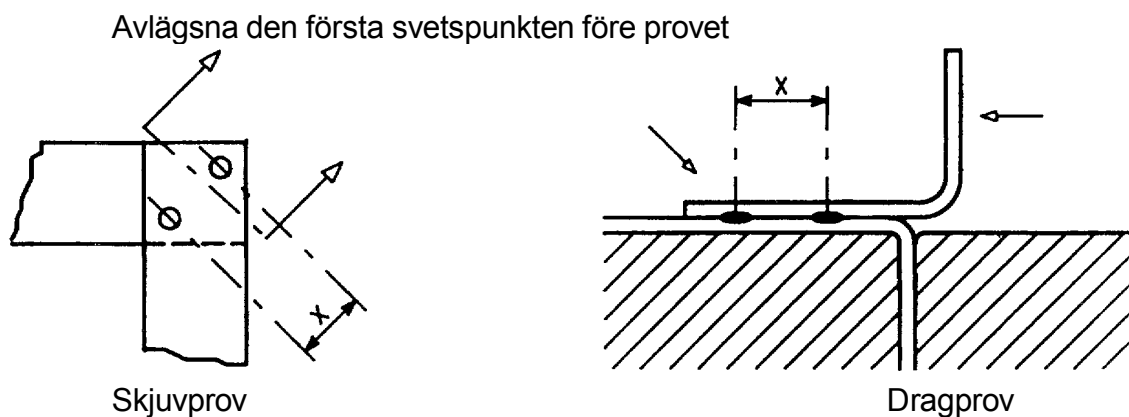
1. - Mekanisk inställning
2. - Inställning av elektrodkraften
3. - Inställning av programmet på svetsvakten
4. - Beräkning av den termiska svetsströmmen

Nedanstående punkter beskriver de olika åtgärderna:

- Kontrollera att säkerhetsreglerna åtljds.
- Kontrollera att rätt manöverdon används 2-handsstart eller fotströmbrytare. När produktionen tillåter det ska manöver via tvåhandsmanöver väljas.
Det manöverdon som ej används ska kopplas ut och flyttas från arbetsplatsen.
På svetsvakten finns en nyckelbrytare med två lägen, när val av manöverdon har gjorts kan nyckel avlägsnas för att förhindra att operatören fritt ändrar manöversätt. För ytterligare information se bruksanvisning för svetsvakt TE600.
- Om (OPTION) fotpedal för start av program 2 ej används, skall den demonteras och avlägsnas från arbetsplatsen.
- Efter att svetsparametrarna har ställts in, skall nyckeln i 2 läges nyckelbrytare tas ur för att förhindra att operatören ändrar maskininställningarna, vilket kunde riskera säkerheten. För ytterligare information se bruksanvisning för svetsvakt TE600.
- Kontrollera att automatisk repetersvetsning är programmerad endast då behov föreligger.

- Kontrollera att tryckluft är påsläppt.
- Kontrollera funktionen hos startkontakten; vid den första nedtryckningen skall fotströmbrytaren ha en slaglängd av 10-12 mm.
- Gör några operationer på prov för att bekräfta att förloppet och hastigheten är korrekta. Dessa prov skall utföras med väljaren WELD/NO WELD på svetsvakten i läge NO WELD.

Innan produktionssvetsningen startas bör svetsparametrarna (tid, tryck, etc.) verifieras genom provsvetsning. Vid punktsvetsning används plåtstrimlor, vilka svetsas ihop med två svetspunkter med ett inbördes avstånd (x) lika det som gäller i produktionen. Den första svetspunkten avlägsnas, medan den andra utsätts för förstörande provning. Svetspunkten är godkänd om ett dragprov lämnar ett hål i den ena plåten. Vid skjuvprov uppvisar en god svets en ren yta utan porer. Liknande provsvetsningar och hållfasthetsprov utförs också vid presssvetsning.



De parametrar som kan ändra på förutsättningarna för god svetskvalitet bör övervakas under produktionen. Vid punktsvetsning bör elektroderna kontrolleras med avseende på eventuell oxidation och deformation. Kontaktytans diameter, som är avpassad till det aktuella arbetet, är viktig. Håll uppmärksamhet på eventuell minskning av lufttrycket, något som kan påverka elektrodkraften och därmed försämra svetskvaliteten.

Använd aldrig någon form av tätningspasta för att stoppa vattenläckage vid elektroderna. Använd däremot fett med hög ledningsförmåga för att underlätta losstagandet av elektroderna.

Låt kylvattnet cirkulera genom maskinen under ett par minuter efter avslutad produktionssvetsning för att maskinen skall kylas ner. För att spara vatten och dessutom förhindra kondens lämna aldrig vattnet rinnande, när maskinen inte används.

Elektroderna får inte användas för att spädda fast ett arbetsstycke.

Rekommenderade svetsdata för olika typer av arbetsstycken finns i slutet av denna skötselinstruktion.

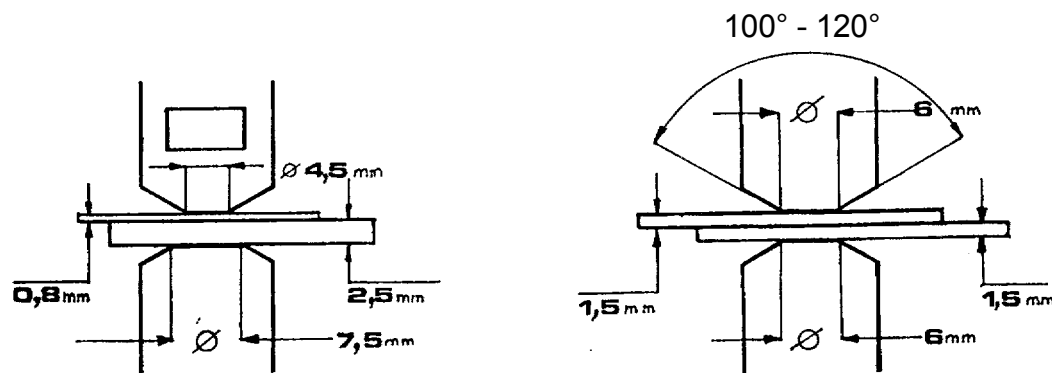
4.1 Mekanisk inställning

Formering av punktsvetselektrodena

Ställ svetsvaktens väljare WELD/NO WELD i läge NO WELD. Starta maskinen och iaktta hur elektrodenas kontaktytor gör kontakt med varandra. Kontakten bör ske jämnt över hela ytan. Om så inte sker bör elektrodena justeras med en finhuggen fil eller med smärgelduk. För svetsning av stålplåt rekommenderas en kontaktdiameter i relation till plåttjockleken enligt följande tabell.

Plåttjocklek	mm	0,5	0,8	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Erforderlig diameter	mm	4	4,5	5	6	7	7,5	8,5	9,5	11

Rekommenderad toppvinkel är 120°. Om plåtar med olika tjocklek svetsas samman skall kontaktdiametern anpassas till den plåt, med vilken elektroden gör kontakt.



En för liten kontaktdiameter i förhållande till plåttjockleken resulterar i svetsstrut, intryckningar i plåten och låg kvalitet på svetspunkten. Om kontaktdiametern är för stor, måste svets tiden göras längre, och detta förorsakar mera uppvärmning av svetsmaskinen och kortare livslängd på elektrodena. Vid punktsvetsning av aluminium rekommenderas att kontaktytan görs sfärisk. Den lämpligaste radien är beroende av plåttjockleken och den kvalitet, som eftersträvas.

Inställning av presssvetsverktygen

Vid monteringen av presssvetsverktygen på fixturplattorna är det viktigt att följa nedanstående anvisningar:

- Rikta in över- och underverktygen noggrant i förhållande till varandra. För att underlätta detta finns på cylinderns vänstra sida en handmanövrerad ventil, med vilken mottrycket kan avlastas.
- Elektrodkraften måste fördelas jämnt över samtliga svetspunkter. Av den anledningen måste över- och underverktygen vara parallella, när elektrodkraften appliceras.
- Ställ arbetslaget så kort som möjligt, för att underlätta att öververktyget följer med snabbt i svetsögonblicket.

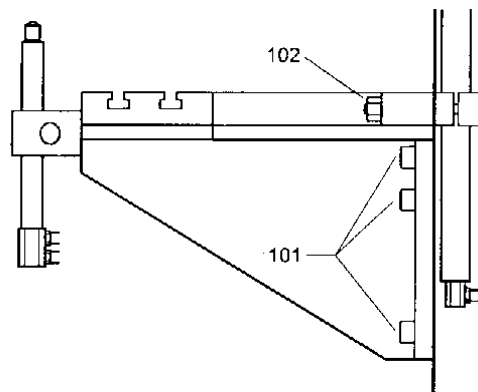
Inställning av arbetslaget

Ställ in arbetslaget så kort som möjligt för att erhålla:

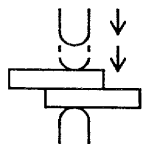
1. Högre produktionstakt.
2. Snabbare tryckstegring.
3. Snabb elektrodrörelse under svetsningen (hoptryckningen).
4. Förbättrad precision.
5. Mindre risk för arbetsskador (klämrisk).
6. Mindre luftförbrukning.
7. Mindre oljud.

Arbetslaget kan justeras antingen genom att flytta den nedre konsolen eller, vid punktsvetsning, att ställa om elektrodhållarna.

Den nedre konsolen förställs i höjdlid genom att muttrarna 102 och skruvarna 101, i nämnd ordning, lossas något. Därefter görs justeringen med hjälp av den hydrauliska domkraften. Skruvarna 101 dras åt igen. Slutligen dras också muttrarna 102 till.



Justeringen av slaglängden måste göras för att förhindra att cylinderkolven går i botten, vilket skulle medföra att elektrodkraften reduceras eller försvinner helt. Observera att elektrodslitaget ökar med slaglängden.



Vid punktsvetsning av stora arbetsstycken kan det bli nödvändigt att använda en stor slaglängd för att få in arbetsstycket mellan elektroderna. För att fortfarande kunna svetsa med kort arbetslag i ett dylikt fall är maskinen utrustad med ett s.k. öppningsslag. Med hjälp av en strömbrytare med nyckel, vilken är monterad på maskinen och märkt med vidstående symbol, kan två olika elektrodavstånd väljas, dels arbetslaget och dels det större öppningsslaget, som används när arbetsstycket förs in. Öppningsslaget kan ändras med hjälp av handratten på elektrodcyllindern. Då öppningsslaget inte utnyttjas bör nyckeln tas ur för att förhindra att detsamma används oavsiktligt, vilket kunde medföra risk för skada. Som ett extra tillbehör förses vissa svetsmaskiner på begäran med fotmanöver av öppningsslaget, eftersom operatören, som måste hålla arbetsstycket, kanske inte dessutom kan manövrera nyckelströmbrytaren.

4.2 Inställning av elektrodkraft

I de följande styckena beskrivs hur man ställer in elektrodkraften på maskin utrustad med enkel cylinder och maskin utrustad med tandemcylinder.

Förutom möjlighet att maskinen kan utrustas med enkel cylinder eller tandemcylinder finns det tre olika utförande av den pneumatiska kretsen.

- (STANDARD): Maskinens pneumatiska krets medger bara justering av elektrodkraften.
- (OPTION) Anläggningskraft: Maskinens pneumatiska krets medger justering av elektrodkraft samt anläggningskraft.
- (OPTION) Välvningskraft: Maskinens pneumatiska krets medger justering av elektrodkraft, välvningskraft och/eller anläggningskraft.

Elektrodkraften måste väljas med hänsyn till plåttjocklek, önskad svetskvalitet, etc. med utnyttjande av svetsdatatabeller och erfarenhet.



Ställ alltid svetsvakten i läge "NO WELD", när inställningar görs, för att undvika risker vid felinställning. Prova också inställningen utan ström, d.v.s. i läge "NO WELD", innan svetsningen startas

För stor elektrodkraft kan förorsaka:

- Kraftiga intryckningar i plåtarna.
- Snabbare förlitning av elektroderna.
- Svag svetsförbindning p.g.a. att reducerat kontaktmotstånd medför att tillräcklig temperaturen inte uppnås i kontaktpunkten.

För liten elektrodkraft kan förorsaka:

- Svetssprut.
- Elektroderna fastnar i arbetsstycket.
- Oacceptabelt utseende på arbetsstyckets utsida.

Om svetsningen kräver låg eller noggrant inställd elektrodkraft, rekommenderas användning av elektrodkraftmätare.

4.2.1 Inställning av elektrodkraft på maskin i standardutförande

Elektrodkraften ställs in med tryckregulator REG1, REG 1 kontrollerar trycket P1 som kan avläsas på manometer MAN1.

På begäran kan en proportional ventil ersätta tryck regulatorn REG1. När proportional ventil används programmeras trycket i svetsvakt TE600 som i sin tur styr proportionalventilen. Denna lösning säkrar ett konstant och korrekt lufttryck.

Förhållandet mellan det inställda trycket P1 och elektrodkraft i Dan kan avläsas i nedanstående tabell.

TRYCK		CYLINDER DIAMETER							
		ENKEL CYLINDER				TANDEM CYLINDER			
bar	kPa	125	160	200	250	125	160	200	250
0,5	50	61	101	157	245	103	169	282	459
1	100	123	201	314	491	207	338	565	918
1,5	150	184	302	471	736	310	507	847	1377
2	200	245	402	628	982	414	676	1129	1836
2,5	250	307	503	785	1227	517	846	1412	2295
3	300	368	603	942	1473	621	1015	1694	2754
3,5	350	430	704	1100	1718	724	1184	1976	3213
4	400	491	804	1257	1963	828	1353	2259	3673
4,5	450	552	905	1414	2209	931	1522	2541	4132
5	500	613	1005	1571	2454	1035	1691	2824	4591
5,5	550	675	1106	1728	2700	1138	1861	3106	5050
6	600	736	1206	1885	2945	1242	2030	3388	5509

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

4.2.2 Inställning av elektrodkraft på maskin utrustad med anläggningskraft. (OPTION)

På begäran kan svetsmaskinen utrustas med en pneumatisk krets som medger inställning av elektrodkraft och anläggningskraft. Funktionen anläggningskraft är speciellt användbar vid presssvetsning av tunt material. Den pneumatiska kretsen varierar beroende på vald cylinder. För att bättre förstå hur de två olika elektrodkrafterna genereras är det viktigt att förstå hur den pneumatiska kretsen fungerar.

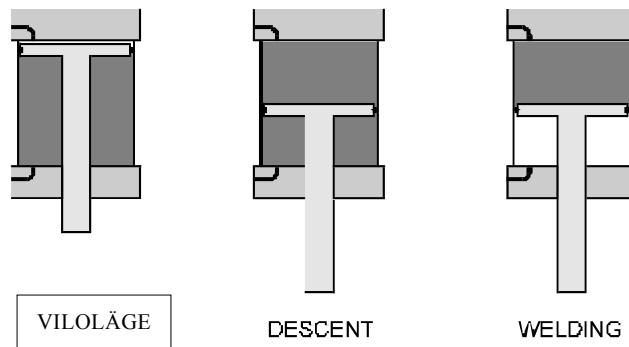
INSTÄLLNING AV ELEKTRODKRAFT; ANLÄGGNINGSKRAFT

Enkel cylinder

ANLÄGGNINGSKRAFT: Överelektrodens nedåtgående rörelse med låg anläggningskraft erhålls genom att tillföra tryckluft på båda sidorna av kolven. Då ytan som luften pressar på är större på kolvens översida än på kolvens nedre sida rör sig cylindern nedåt och elektroderna stängs med låg kraft. Det ökande trycket på kolvens nedre sida avluftas genom strypventil RFL2 vilket medger justering av övre elektrodens nedåtgående hastighet.

ELEKTRODKRAFT: "Mottrycket" lufttrycket på kolvens undersida avluftas när den förlängda anläggningstiden "ANL. TID 1" är slut. I och med att mottrycket helt avluftats byggs elektrodkraften upp under parameter ANL.TID.

Överelektrodens uppåtgående rörelse erhålls genom att tillföra tryckluft på den undre sidan om kolven. Tryckluften på kolvens översida avluftas genom strypventil RFL1 vilket medger justering av övre elektrodens uppåtgående hastighet.

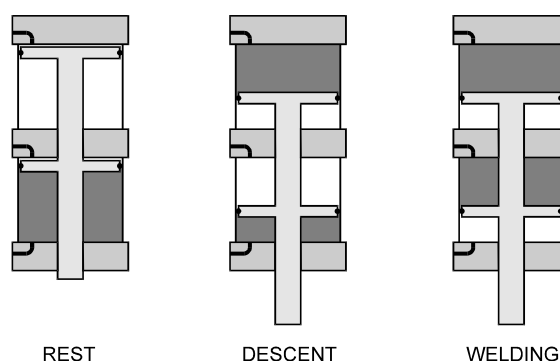


Tandem cylinder

ANLÄGGNINGSKRAFT: Överelektrodens nedåtgående rörelse med låg anläggningskraft erhålls genom att tillföra tryckluft på övre sida av cylinderns kolv i cylinderns övre kammare. Samt tillförs tryckluft på den undre sidan av cylinderns kolv i cylinderns nedre kammare. Då ytan som luften pressar på är större på kolvens översida i cylinderns övre kammare än på kolvens nedre sida i cylinderns nedre kammare rör sig cylindern nedåt och elektroderna stängs med låg kraft. Det ökande trycket på kolvens nedre sida avluftas genom strypventil RFL2 vilket medger justering av övre elektrodens nedåtgående hastighet.

ELEKTRODKRAFT: "Mottrycket" lufttrycket på kolvens undersida avluftas när den förlängda anläggningstiden "ANL. TID 1" är slut samtidigt tillförs tryckluft till kolvens övre sida i cylinderns nedre kammare. I och med att mottrycket helt avluftats och lufttryck erhålls på kolvens översida i cylinderns nedre kammare byggs elektrodkraften upp under parameter ANL.TID.

Överelektrodens uppåtgående rörelse erhålls genom att tillföra tryckluft på den undre sidan om kolven i cylinderns nedre kammare. Tryckluften på kolvens översida i cylinderns övre och undre kammare avluftas genom strypventil RFL1 vilket medger justering av övre elektrodens uppåtgående hastighet.



Elektrodkraften och den låga anläggningskraften ställs in med tryckregulator REG1, REG 1 kontrollerar trycket P1 som kan avläsas på manometer MAN1.

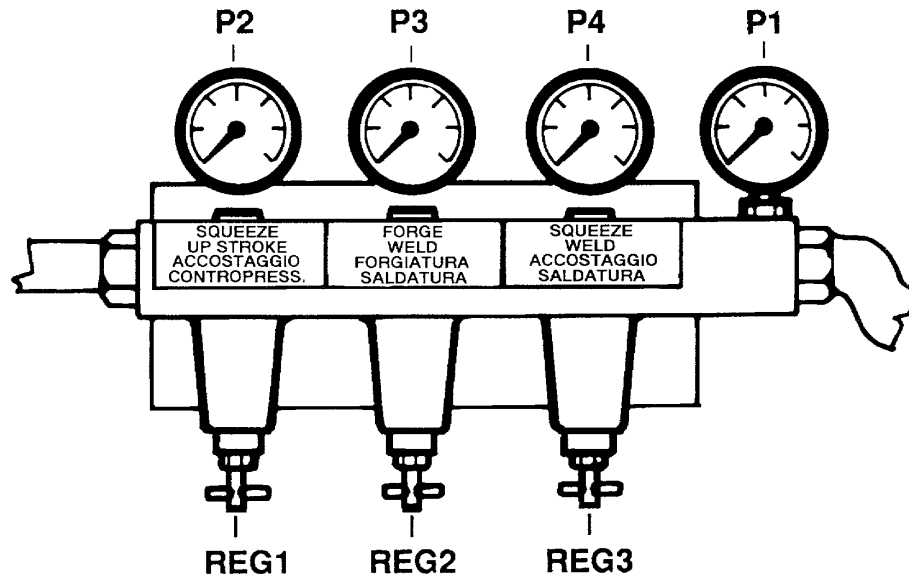
På begäran kan en proportional ventil ersätta tryck regulatorn REG1, då programmeras trycket i svetsvakt TE600 som i sin tur styr proportionalventilen. Denna lösning säkrar ett konstant och korrekt lufttryck.

Förhållandet mellan det inställda trycket P1 och elektrodkraft i Dan kan avläsas i nedanstående tabell.

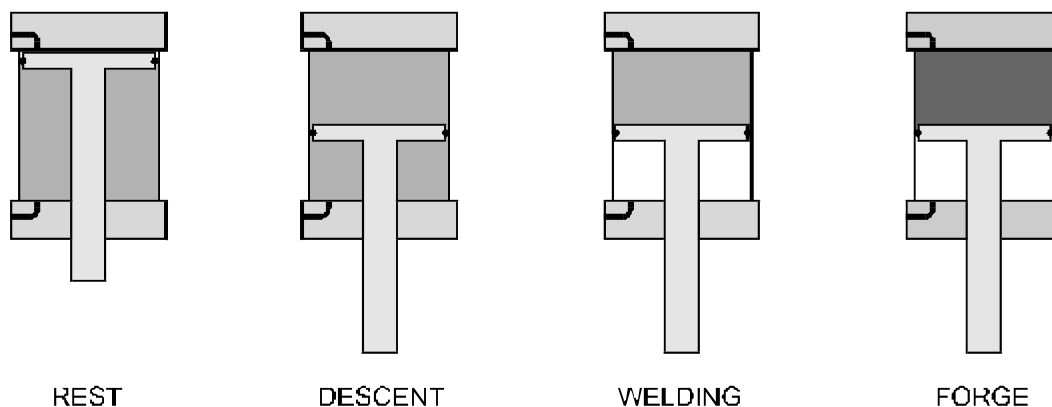
TRYCK		CYLINDER DIAMETER							
		ENKEL CYLINDER				TANDEM CYLINDER			
bar	kPa	125	160	200	250	125	160	200	250
0,5	50	61	101	157	245	103	169	282	459
1	100	123	201	314	491	207	338	565	918
1,5	150	184	302	471	736	310	507	847	1377
2	200	245	402	628	982	414	676	1129	1836
2,5	250	307	503	785	1227	517	846	1412	2295
3	300	368	603	942	1473	621	1015	1694	2754
3,5	350	430	704	1100	1718	724	1184	1976	3213
4	400	491	804	1257	1963	828	1353	2259	3673
4,5	450	552	905	1414	2209	931	1522	2541	4132
5	500	613	1005	1571	2454	1035	1691	2824	4591
5,5	550	675	1106	1728	2700	1138	1861	3106	5050
6	600	736	1206	1885	2945	1242	2030	3388	5509

4.2.3 Inställning av elektrodkraftprogrammet på maskin med enkel cylinder

Elektrodkraften ställs in med de tre tryckregulatorerna REG1, REG2 och REG3, med dessa tre tryckregulatorer kan elektrodkraften styras i tre steg: anläggningskraft P2, smideskraft P3 och svetskraft P4.



För att bättre förstå hur de olika elektrodkrafterna genereras är det viktigt att förstå hur den pneumatiska kretsen fungerar.



De olika krafterna erhålls genom att förändra trycket inuti cylinderns två kammare, den övre och den nedre.

Viloläge: den nedersta kammaren fylld med luft med trycket P2 genom magnetventil EV2, som är öppen i opåverkat läge. Detta medför att cylindern är lyft i viloläge.

Anläggningskraft, (descent): När svetscykel startar aktiveras parameter 1SQUEESE, då aktiveras magnetventil EV1 som förser cylinderns övre kammare med luft. Cylindern börjar att röra sig nedåt pga. kraften i cylinderns övre kammare (Lufttryck × ytan av cylinderkolvens övre kammare) är högre än i cylinderns nedre kammare (Lufttryck × ytan av cylinderkolvens nedre kammare). I och med detta stängs elektroderna med en lägre kraft, vilket är användbart när tunna material ska svetsas.

Tillse att tiden som programmeras i parameter 1SQUEESE är lång nog för att elektroderna ska hinna stängas.

Svetskraft, bild welding: Efter parameter 1SQUEESE aktiveras parameter SQUEESE som aktiverar magnetventil EV2. När magnetventil EV2 aktiveras avluftas cylinderns nedre kammare elektrodkraften ökar därmed till svetskraften, som motsvarar $P4 \times$ den översta kolven area. När parameter SQUEESE gått ut, kopplas svetsströmmen på och svetsningen börjar.

Smideskraft, bild forge: När parameter SQUEESE gått ut mäter svetsstyrningen ut tiden för smideskraft fördröjningen, vid vars slut magnetventil EV3 aktiveras under svetsströmtiden. EV3 tillför luft med trycket P3 till cylinderns övre kammare i den undre cylindern och därmed höjs elektrodkraften till smideskraft.

Om smideskraftsfunktionen är urkopplad (smideskraftfördröjningen = 0) slår ventilen EV3 till samtidigt som ventilen EV2. Då bestäms svetskraften av både svetstryck P4 och smidetryck P3.

4.2.4 Inställning av smideskraftfunktionen (FORGE DELAY 1 period eller längre)

Utför följande punkter för att ställa in smideskraft.

- 1 Ställ in trycket P4 med tryckregulatorn REG3 på det värde som motsvarar den erforderliga svetskraften. Kraftvärdet som uppnås med olika tryckvärden kan räknas ut med nedanstående omräkningsfaktorer eller utläsas av tabell.

Cylinder diameter in mm	125	160	200	250
Konstant faktor relationen mellan bar/daN	123	201	314	491

Exempel: Om en cylinder har en diameter på 125mm, blir elektrodkraften vid 4 bar:
 $4 \times 123 = 488 \text{ daN}$

För att underlätta med inställningar visar nedanstående tabell uppnådd kraft vid olika tryck.

CYLINDER MED ENKEL KAMMARE – Elektrodkraft i daN

TRYCK		CYLINDER DIAMETER			
bar	kPa	125	160	200	250
0,5	50	61	101	157	245
1	100	123	201	314	491
1,5	150	184	302	471	736
2	200	245	402	628	982
2,5	250	307	503	785	1227
3	300	368	603	942	1473
3,5	350	430	704	1100	1718
4	400	491	804	1257	1963
4,5	450	552	905	1414	2209
5	500	614	1005	1571	2454
5,5	550	675	1106	1728	2700
6	600	736	1206	1885	2945

- 2 Ställ in den erforderliga smidetrycket P3 med regulatorn REG2 till ett värde som motsvarar önskade smideskraften. Använd samma procedur som när svetskraften beräknades.
- 3 Ställ in mottrycket P2 med regulatorn REG1 för att uppnå en låg föranläggningskraft och den önskade elektrodrörelsen. Ett bra start värde är samma tryck som P4 visar.
- 4 Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2. Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Exempel:

Förutsättningar:

- Erforderlig svetskraft: 800 daN
- Erforderlig smideskraft: 1250 daN
- Cylindertyp: Enkel cylinder 200 mm diameter

1. Ställ in trycket P4 på 2,5 bar med tryckregulatorn REG3.

$$\text{Svetstryck} = \text{Kraft/Omräkningsfaktor} = 800\text{daN} / 314 = 2,5 \text{ bar}$$

2. Ställ in smidetrycket P3 på 4 bar med regulatorn REG2.

$$\text{Smidetryck} = \text{Kraft/Omräkningsfaktor} = 1250 \text{ daN} / 314 = 4 \text{ bar.}$$

3. Ställ in mottrycket P2 med regulatorn REG1 på ett värde som gör att överelektroden går ner med önskad hastighet och anbringar en låg kraft mot underelektroden.

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

4.2.5 Inställning utan smideskraftfunktionen (FORGE DEALAY = 0 perioder)

För att utföra en svetsoperation utan smideskraftfunktion, dvs. utan att öka elektrodkraften under svetsning ställ då parameter smidetryckfördröjningen till 0.

Beakta att svetskraften då inte bestäms utav svetstrycket P4 (styrd av REG3) utan av smidetrycket P3 (styrt av REG2). För att förenkla inställningen bör svetstrycket P4 vara inställt på samma värde som P3.

Tryckvärdena som ska ställas beror på önskad elektrodkraft och kan väljas enligt tabell i föregående exempel.

Mottrycket P2 måste väljas så att överelektroden rör sig nedåt med en jämn hastighet och låg kraft.

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

Exempel:

Förutsättningar:

- Erforderlig svetskraft: 1400 daN
- Cylindertyp: Enkelcylinder med 200 mm diameter

Inställningar:

1. Ställ in svetstrycket och smidetryck på 4,5 bar. REG2+REG3

$$\text{Svetstryck F2} = \text{Svetskraft/omräkningsfaktor} = 1400/314 = 4,5\text{bar}$$

2. Ställ in mottrycket P2 med REG1 på ett värde som gör att överelektroden går ner och anbringar en låg kraft mot underelektroden.

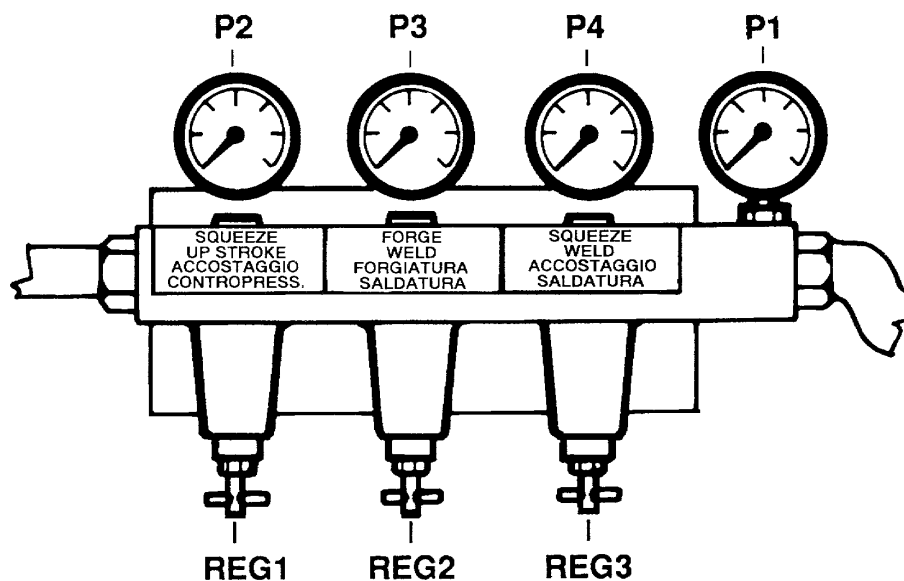
Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

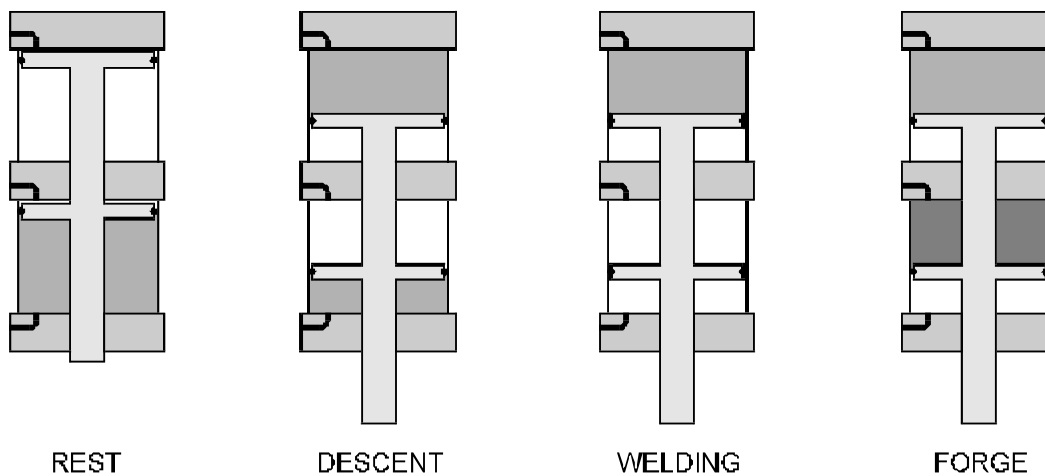
Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

4.2.6 Inställning av elektrodkraftprogrammet på maskin med tandemcylindrar

Elektrodkraften ställs in med de tre tryckregulatorerna REG1, REG2 och REG3, med dessa tre tryckregulatorer kan elektrodkraften styras i tre steg: anläggningskraft, smideskraft och svetskraft.



För att bättre förstå hur de olika elektrodkrafterna genereras är det viktigt att förstå hur den pneumatiska kretsen fungerar.



De olika krafterna erhålls genom att förändra trycket inuti cylinderns två kammare, den övre och den nedre.

Viloläge: den nedersta kammaren fylld med luft med trycket P2 genom magnetventil EV2, som är öppen i opåverkat läge. Detta medför att cylindern är lyft i viloläge.

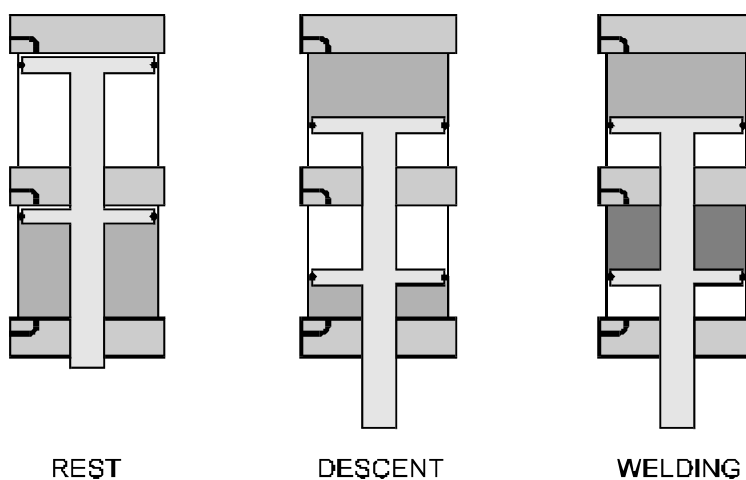
Anläggningskraft, se bild descent: När svetscykel startar aktiveras parameter 1SQUEESE, då aktiveras magnetventil EV1 som förser cylinderns övre kammare med luft. Cylindern börjar att röra sig nedåt pga. kraften i cylinderns övre kammare (Lufttryck × ytan av cylinderkolvens övre kammare) är högre än i cylinderns nedre kammare (Lufttryck × ytan av cylinderkolvens nedre kammare). I och med detta stängs elektroderna med en lägre kraft, vilket är användbart när tunna material ska svetsas.

Tillse att tiden som programmeras i parameter 1SQUEESE är lång nog för att elektroderna ska hinna stängas.

Svetskraft, se bild welding: Efter parameter 1SQUEESE aktiveras parameter SQUEESE som aktiverar magnetventil EV2. När magnetventil EV2 aktiveras avluftas cylinderns nedre kammare elektrodkraften ökar därmed till svetskraften, som motsvarar $P4 \times$ den översta kolvens area. När parameter SQUEESE gått ut, kopplas svetsströmmen på och svetsningen börjar.

Smideskraft, se bild forge: När parameter SQUEESE gått ut mäter svetsstyrningen ut tiden för smideskraftfördröjningen, vid vars slut magnetventil EV3 aktiveras under svetsströmtiden. EV3 tillför luft med trycket P3 till cylinderns övre kammare i den undre cylindern och därmed höjs elektrodkraften till smideskraft.

Om smideskraftsfunktionen är urkopplad (smideskraftfördröjningen = 0) slår ventilen EV3 till samtidigt som ventilen EV2. Då bestäms svetskraften av både svetsstryck P4 och smidesstryck P3.



4.2.7 Inställning av smideskraftfunktionen (fördröjning 1 period eller längre)

1. Justera in den erforderliga svetskraften med REG3 som styr trycket P4. Uppnådd elektrodskraft med olika tryck kan räknas ut med hjälp av nedanstående omräkningsfaktorer.

Cylinder diameter in mm	125	160	200	250
Omräkningsfaktor mellan bar/daN	123	201	314	491

Exempel, med en cylinder med diameter på 200mm blir elektrodskraft vid 4 bar:
 $4 \times 314 = 1256$ daN.

För att underlätta inställningar visar nedanstående tabell den kraft som uppnås vid olika inställda tryck.

CYLINDER MED DUBBLA KAMMARE (Tandem cylinder) – Elektrodskraft i daN

TRYCK		CYLINDER DIAMETER			
Bar	KPa	125	160	200	250
0,5	50	61	101	157	245
1	100	123	201	314	491
1,5	150	184	302	471	736
2	200	245	402	628	982
2,5	250	307	503	785	1227
3	300	368	603	942	1473
3,5	350	430	704	1100	1718
4	400	491	804	1257	1963
4,5	450	552	905	1414	2209
5	500	614	1005	1571	2454
5,5	550	675	1106	1728	2700
6	600	736	1206	1885	2945

2. Med REG2 justeras tryck P3 till ett värde som motsvarar önskad ökning av elektrodkraften. Uppnådd elektrodskraft med olika tryck kan räknas ut med hjälp av nedanstående omräkningsfaktorer.

Cylinder diameter in mm	125	160	200	250
Constant expressing the relation bar / daN	84	138	251	427

Exempel: Om en cylinder har en diameter på 200mm, blir elektrodkraften vid 4 bar:
 $4 \times 251 = 1004$ daN

För att underlätta inställningar visar nedanstående tabell den kraft som uppnås vid olika inställda tryck.

DOUBLE STAGE CYLINDER - Welding force increment in daN

PRESSURE		CYLINDER DIAMETER			
bar	kPa	125	160	200	250
0,5	50	42	69	125	214
1	100	84	138	251	427
1,5	150	126	207	376	641
2	200	168	276	501	855
2,5	250	211	345	626	1068
3	300	253	414	752	1282
3,5	350	295	483	877	1495
4	400	337	552	1002	1709
4,5	450	379	621	1127	1923
5	500	421	690	1253	2136
5,5	550	463	759	1378	2350
6	600	505	828	1503	2564

3. Ställ in mottrycket P2 med regulatorm REG1 för att uppnå en låg anläggningskraft vid önskad elektrodrörelsen. Ett bra startvärde är samma värde som svetstrycket.
4. Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2. Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1. Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

Exempel:

Förutsättningar:

- Erforderlig svetskraft: 800 daN
- Erforderlig smideskraft: 1300 daN
- Cylindertyp: Tandem cylinder 200 mm diameter

1. Ställ in trycket P4 på 2,5 bar med tryckregulatorn REG3.

$$\text{Svetstryck} = \text{Kraft/Omräkningsfaktor} = 800\text{daN} / 314 = 2,5 \text{ bar}$$

- 2 Ställ in mottrycket P2 med regulatorm REG1 på ett värde som gör att överelektroden går ner med önskad hastighet och anbringar en låg kraft mot underelektroden.
3. Ställ in smidetrycket P3 på 2 bar med regulatorm REG2.

$$\text{Smidetryck} = \text{Kraft ökning/Omräkningsfaktor} = (1300 \text{ daN}-800 \text{ daN}) / 251 = 2 \text{ bar.}$$

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2. Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1. Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

4.2.8 Inställning utan smideskraftfunktionen (fördröjning = 0 perioder)

Då smidestryckfördröjningen sätts till 0 sker inte någon förändring av svetskraften under svetsningen utan svetskraften blir redan från början summan av de krafter, som trycken P4 (inställt med REG3) och P3 (inställt med REG2) åstadkommer i tandemcylindern.

$$\text{FÖRANLÄGGNINGSKRAFT } F1 = (A1 \times P4) - (A2 \times P2)$$

$$\text{SVETSKRAFT } F2 = (A1 \times P4) + (A3 \times P3)$$

Man kan förenkla inställningen genom att ställa trycken P3 och P4 på samma värde. Formeln ser då ut som följer, där P är lika med det visade trycket på båda regulatorerna.

$$\text{SVETSKRAFT } F2 = (A1 + A3) \times P$$

Uppnådd elektrodskraft med olika tryck kan räknas ut med hjälp av nedanstående omräkningsfaktorer.

Cylinder diameter in mm	125	160	200	250
Constant expressing the relation bar / daN	207	338	565	918

Exempel: Om en cylinder har en diameter på 200mm, blir elektrodkraften vid 4 bar:
 $4 \times 565 = 2260 \text{ daN}$.

För att underlätta inställningar visar nedanstående tabell den kraft som uppnås vid olika inställda tryck.

TANDEM CYLINDERS - Welding force in daN

PRESSURE		CYLINDER DIAMETER			
bar	kPa	125	160	200	250
0,5	50	103	169	282	459
1	100	207	338	565	918
1,5	150	310	507	847	1377
2	200	414	676	1129	1836
2,5	250	517	846	1412	2295
3	300	621	1015	1694	2754
3,5	350	724	1184	1976	3213
4	400	828	1353	2259	3673
4,5	450	931	1522	2541	4132
5	500	1035	1691	2824	4591
5,5	550	1138	1861	3106	5050
6	600	1242	2030	3388	5509

Justera låg anläggningskraft genom att ändra mottrycket P2 med hjälp av REG1. Ett bra tryckvärde kan vara samma tryck som svetstrycket.

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

Exempel

Förutsättningar:

- Erforderlig svetskraft: 2600 daN
- Cylindertyp: Tandemcylinder med 200 mm diameter

Inställningar:

1. Ställ in svetstrycket och välvningstrycket på 4,6 bar. REG2+REG3

Svetstryck F2 = Svetskraft/omräkningsfaktor= 2600/565 = 4,5bar

2. Ställ in mottrycket P2 med REG1 på ett värde som gör att överelektroden går ner och anbringar en låg kraft mot underelektroden.

Överelektrodens nedåtgående hastighet ställs in med hjälp av flödesregulatorn RFL2.

Lyfthastigheten ställs in med flödesregulatorn RFL1.

Med flödesregulatorn RFL3 justeras öppningsslagets nedåtgående hastighet.

Uppnådd elektrodkraft med olika tryck kan räknas ut med hjälp av nedanstående omräkningsfaktorer.

Cylinder diameter in mm	125	160	200	250
Constant expressing the relation bar / daN	123	201	314	491

Exempel: Vid en cylinder diameter av 200 mm, blir elektrodkraften vid 2 bar: 2 1 314 = 628 daN

4.3 Inställning av svetsprogram i svetsvakt

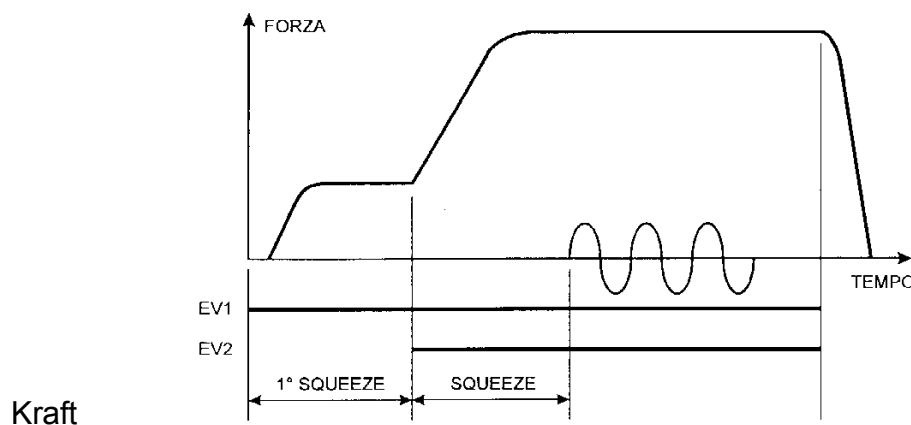
Inställningen av programmet består i att välja svetsparametrar och mata in dem i svetsvakten. Parametrarna, som skall väljas med hänsyn till plåttjocklek, önskad svetskvalitet etc., kan erhållas i tabeller eller vara erfarenhetsvärden.

Svetstiden bör hållas kort för att minska uppvärmningen av elektroderna och öka deras livslängd och samtidigt undvika att kontaktytorna oxideras. Den bästa svetskvaliteten erhålls med svetstider så korta som möjligt samt hög ström och stor elektrodkraft.

Observera att svetsparametrarna skall väljas med hänsyn till den tunnare plåten, om plåtar med olika tjocklek skall svetsas ihop.

Svetsmaskinen kan med hjälp av fotströmbrytaren automatiskt svetsa en serie av punkter genom att ställa in Tryckpausen på ett värde som är större än 0. Maskinen kommer då att upprepa svetsförloppet efter den inställda Tryckpausen, så länge som fotströmbrytaren är aktiverad. När maskinen är inställd för enkelpunktsvetsning (Tryckpausen=0), genomförs ett enda svetsförlopp, även om fotströmbrytaren behålls i nedtryckt läge. Innan ett nytt svetsförlopp kan startas, måste startkontakten brytas och slutas igen. **För att undvika varje risk bör automatisk drift användas endast då så erfordras. Automatisk drift får inte aktiveras av obehörig!**

Ställ in en Föranläggningstid (1° SQUEEZE), som är så lång att elektroderna går ihop, innan elektrodkraften appliceras.



Anläggningstiden (SQUEEZE) skall göras så lång, att mottrycket i den undre cylindern hinner att avlastas och att full elektrodkraft uppnås, innan svetstiden börjar.

4.4 Beräkning av den termiska svetsströmmen

Innan produktionen startas är det nödvändigt att kontrollera följande villkor:

1. Den termiska svetsströmmen får inte överstiga den maximala termiska svetsströmmen (I_{100}) för maskinen med hänsyn tagen till de inställda parameterarna (tid och ström), för att undvika att maskinen överhettas.
2. Strömtidsgränsen för svetsströmlikriktaren får inte överskridas, vilket kan förstöra likriktaren.

1. Den termiska svetsströmmen

Den termiska svetsströmmen är uttrycket för den termiska belastning, som appliceras på svetsmaskinen och beror på svetstiden, svetsströmmen och antalet svetsar per tidsenhet. Med hjälp av dessa olika parametrar är det möjligt att definiera värdet I_{term} som är den "ekvivalenta termiska strömmen vid intermittenstakten 100%". Dess värde beräknas såsom följer:

N = antal perioder per minut
 I = sekundär svetsström i ampere

$$I_{\text{term}} = \sqrt{\frac{N \times I^2}{3000}}$$

Det resulterande värdet måste vara lägre än den maximala sekundära termiska strömmen vid 100% intermittenstakten (I_{100}). För maskintyperna 6101, 6102 och 6103 är detta värde 11000 A.

Om olika svetsprogram eller om ett svetsförlopp med eftervärmning används, måste värdet av dessa olika strömmar beräknas separat och sedan adderas för att få det totala ekvivalenta värdet.

Exempel 1: Svetsförlopp utan eftervärmning

Svetsström = 41000 A
 Svetstid = 18 perioder
 Arbetstakt = 5 svetsar/minut

$$I_{\text{term}} = \sqrt{\frac{(18 \times 5) \times (41000)^2}{3000}} = 7101 \text{ A}$$

Exempel 2: Svetsförlopp med eftervärmning

Svetsström = 30000 A
 Svetstid = 18 perioder
 Eftervärmningsström = 11000 A
 Eftervärmningstid = 6 perioder
 Arbetstakt = 8 svetsar/minut

$$I_{\text{term1}} = \sqrt{\frac{(18 \times 8) \times (30000)^2}{3000}} = 6573 \text{ A}$$

$$I_{\text{term2}} = \sqrt{\frac{(6 \times 8) \times (11000)^2}{3000}} = 1391 \text{ A}$$

$$I_{\text{term}} = I_{\text{term1}} + I_{\text{term2}} = 6573 + 1391 = 7964 \text{ A}$$

Eftervärmningsströmmens värde kan beräknas genom att utföra en svetsning med eftervärmningseffekt.

Exempel 3: Svetsar utförda med olika svetsprogram.

2 svetsar per minut med:
Svetsström = 30000 A
Svetstid = 18 perioder

$$I_{\text{term1}} = \sqrt{\frac{(18 \times 2) \times (30000)^2}{3000}} = 3286 \text{ A}$$

6svetsar per minut med:
Svetsström = 22000 A
Svetstid = 12 perioder

$$I_{\text{term2}} = \sqrt{\frac{(12 \times 6) \times (22000)^2}{3000}} = 3408 \text{ A}$$

$$I_{\text{term}} = I_{\text{term1}} + I_{\text{term2}} = 3286 + 3408 = 6694 \text{ A}$$

2. Strömtidsgräns för likriktarenheten

På grund av likriktarenhetens karakteristik kan den inte belastas med hög ström under alltför lång svetstid. Beroende på den svetsström, som används, är det nödvändigt att begränsa svetstiden enligt nedanstående tabell:

STRÖM (kA)	MAX. SVETSTID (PERIODER)
55	5
50	9
45	14
40	30
35	65

Värden mellan de i tabellen angivna kan interpoleras.

5 TILLBEHÖR OCH RESERVDELAR

Vid beställning av tillbehör, reservdelar och förbrukningsmaterial skall maskinens typbeteckning, tillverkningsår, maskinnummer samt anslutningsspänning och frekvens anges.

Tillbehör:

- 70379 Extra fotströmbrytare för start av svetsprogram nr 2. Strömbrytaren är utrustad för hopkoppling med den ordinarie fotströmbrytaren. Denna extra fotströmbrytare kan inte anslutas till svetsmaskiner, som är utrustade med programväljare 6132.
- 50115 Isolerad serieport RS232, som möjliggör anslutning av en skrivare eller en PC för utskrift av produktionsdata.
- 70320 Manöverdon för 2-handsstart monterat på stativ. (Ingår som standard på presssvetsmaskiner).

Förbrukningsmaterial:

8701 Raka elektroder, par

8702 Plana elektroder, par

8703 Elektroder med excentriskt placerad kontaktyta, par

8704 Plana elektroder med stor diameter, par

8705 Snedställda elektroder, par

8706 Böjda elektroder, par

8726 Krom/zirkonium-koppar, stång Φ 22 mm, L=750 mm.

OBSERVERA! Elektroden i ovanstående lista har standard kona Φ 19,05 mm (3/4"), 2° 30' BS 807. På begäran kan svetsmaskinen levereras för elektroder med annan kona än standardkona.

6 UNDERHÅLL

Regelbundet underhåll

Detta avsnitt behandlar nödvändigt underhåll för att:

1. hålla svetsutrustningen i god och effektiv kondition
2. undvika de vanligaste fel, som kan försämra svetsresultatet.

GENERELLA VARNINGAR



Bryt spänningen till maskinen och stäng av tryckluften, innan någon av de följande underhållsåtgärderna vidtas.

- Tillse att skruvar i armar, elektrodhållare, fixturplattor samt fasta och böjliga förbindningar är väl åtdragna.
- Avlägsna oxid i sekundärkretsen med fin smärgelduk.
- Smörj luftcylinderns kolvstång regelbundet (minst var 6. månad) med några droppar olja, efter att först ha tagit ur låsskruven i cylinderfästet.
- Smörj den kolvstångsstyrning, som motverkar vridning, med fett. Om nödvändigt justera styrningen med de skruvar och muttrar, som finns på sidorna av cylindern.
- Håll maskinen ren från smuts och metallpartiklar, som dragits till maskinen p.g.a. magnetfältet.
- Spola aldrig maskinen med vatten. Använd inte heller starka lösningsmedel, tinner eller bensin som kan skada färgen eller plastdetaljer på maskinen.

UNDERHÅLL AV ELEKTRODERNA



Bryt spänningen före byte eller underhåll av elektroderna.

- Elektroderna måste hållas rena (fria från oxid) och deras kontaktdiameter måste hållas under uppsikt. Alltför slitna elektroder skall bytas ut.
- När elektroderna byts, kontrollera att kylvattenröret inuti elektrodhållarna slutar några få millimeter från botten i hålet i elektroderna.
- Använd aldrig någon form av tätningspasta för att stoppa vattenläckage vid elektroderna. Använd däremot fett med hög ledningsförmåga för att underlätta losstagandet av elektroderna.

UNDERHÅLL AV TRYCKLUFTSSYSTEMET



Underhållet av tryckluftssystemet skall utföras av kvalificerad personal. Om möjligt skall underhållet göras, efter att spänningen brutits och lufttillförseln stängts av och trycket i ledningen avlastats. Observera att cylinderkolven kommer att gå ner, när trycket försvinner.

- Om det uppstår luftläckage, stoppa produktionen i maskinen och åtgärda felet.
- Tappa ut vattnet från filtret/vattenavskiljaren med jämna mellanrum.
- Tappa ur eventuellt vatten som samlats i den lilla inbyggda lufttanken, genom att öppna kranen i dess botten.
- Kontrollera manometern.
- Kontrollera konditionen hos både tryckluftsslangarna och kopplingarna.

UNDERHÅLL AV KYLVATTENSYSTEMET



Underhållet på kylvattensystemet skall utföras av kvalificerad personal. Om möjligt skall underhållet göras, efter att spänningen brutits och lufttillförseln stängts av och trycket i ledningen avlastats

- Kontrollera att kylvatten i tillräcklig mängd passerar genom systemet och att ingångstemperaturen är mellan 10 och 30°C.
- Kontrollera konditionen hos både vattenslangar och kopplingar.
- Om maskinen ställs undan i ett kallt förråd under vintern, måste vattnet först avlägsnas från kylsystemet för att förhindra frostsprängningar.

UNDERHÅLL PÅ ELSYSTEMET



Underhållet på elsystemet skall utföras av behörig personal. Bryt spänningen, innan följande arbeten påbörjas. Livsfara föreligger om varningen nonchaleras!

- Kontrollera jordningen av maskinen med jämna mellanrum.
- Kontrollera regelbundet funktionen av säkerhetsanordningar såsom nödstopp, 2-handsstart, flödesvakt, etc.
- Kontrollera med täta mellanrum konditionen och funktionen hos manöverdon och deras anslutningskablar.

Nödstopp

I händelse av fara, tryck omedelbart in nödstoppknappen, vilket bryter huvudströmbrytaren. Den här tryckknappen är placerad nära elektrodkraftscylindern. Knappen är röd på gul bakgrund. När knappen har tryckts in, kan maskinen återstartas först sedan knappen frigjords genom vridning. Om nödstoppknappen å andra sidan inte skulle frigöras, blir det omöjligt att slå till huvudströmbrytaren.

Bryt spänningen omedelbart, om vattenläckage uppstår, som kan tränga in i maskinen.

Om brand uppstår, släck inte med vatten utan med hjälp av brandsläckare.

Igångkörning av maskinen efter ett nödstopp måste göras av personal som kan utföra nödvändig provning av maskinen.

Om maskinen har stoppats med nödstoppknappen under en svetsoperation, är det nödvändigt att genomföra följande procedur, innan produktionen startas på nytt, för att återställa transformtorns normala magnetisering. Gör några operationer med olika ströminställningar samt med isolering mellan elektroderna. Börja med låg ströminställning och öka den sedan successivt. Ta sedan bort isoleringen, och gör på nytt några svetsoperationer med låg ströminställning. Efter detta kan maskinen sättas i produktion igen.

Kom ihåg att nödstoppknappen är en säkerhetsanordning. Använd den inte för att stänga av svetsmaskinen under normala förhållanden.

Extraordinära åtgärder vid svetsfel

Detta avsnitt handlar om:

1. Kontroller då svetsfel uppträder.
2. Felsökning.
3. Avhjälpande av svetsfel.

1. Kontroller då svetsfel uppträder



Extraordinära kontroller måste utföras av specialiserad personal utrustad med instrument. Om möjligt skall svetsmaskinen kopplas bort från både ström- och tryckluftsförsörjning.

Då svetsfel uppträder, kontrollera:

- att spänningsfallet på nätet under svetsningen är mindre än 15%
- att anslutningskablarna har tillräcklig area
- att elektrodernas kontaktdiameter är den rätta för arbetet ifråga
- att kylvattengenomströmningen är tillräcklig
- att lufttrycket som visas på manometern är det rätta för arbetet ifråga
- att manometern fungerar riktigt

7 FELSÖKNING

7.1 Avhjälpande av maskinfel

Felsökning skall utföras av specialiserad personal utrustad med instrument. Om möjligt skall svetsmaskinen kopplas bort från både ström- och tryckluftsförsörjning.

Om svetsmaskinen inte fungerar på rätt sätt använd nedanstående tabell för att dels finna felet och dels avhjälpa detsamma.

FEL	ORSAK	ÅTGÄRD
Huvudströmbrytaren sluter inte.	Nödstoppsbrytaren är intryckt.	Vrid om nödstoppsbrytaren för att frigöra den.
	Strömavbrott på nätet eller spänningen är otillräcklig för att slå till huvudströmbrytaren.	Kontrollera nätspänningen på alla tre faserna.
	Säkringarna FU4-FU5 har smält.	Byt säkringarna.
	Fel på huvudströmbrytaren.	Byt ut den.
Huvudströmbrytaren sluter, men svetsvakten startar inte. Svetsvaktens lysdiod tänds inte.	Säkringarna FU1-FU2 har smält.	Byt säkringarna.
	Kablar eller kontakter har kopplats loss.	Kontrollera.
	Svetsvaktens säkring har smält.	Byt ut den. (Se bruksanvisningen för svetsvakten).
Huvudströmbrytaren sluter, men svetsvakten startar inte. Svetsvaktens lysdiod är tänd.	För låg nätspänning.	Kontrollera.
	Fel i svetsvakten.	Byt svetsvakt.
Svetsoperationen avbryts och övarelektroden går upp.	Stort spänningsfall.	Kontrollera om spänningsfallet är mindre än 25%. Om spänningsfallet blir större än 25%, kontrollera att anslutningskablarna har tillräcklig area i förhållande till längden.

FEL	ORSAK	ÅTGÄRD
Överelektroden går ner, när fotströmbrytaren trycks ner, men svetsning sker inte. Elektroden går upp, först när fotströmbrytaren släpps upp. På svetsvaktens display visas fel "FLOW SWITCH/PRESSURE SWITCH ACTIVATED"	Otillräcklig eller ingen kylvattencirkulation. Flödesvakten SF1 är aktiverad. Lysdioden AUXILIARY är tänd.	Kontrollera kylvattencirkulationen. Kalibrera flödesvakten.
Svetsvaktens display visar "BOOSTER NOT READY"	Termostat i boostern eller termostat i transformator aktiverad.	Kontrollera vattencirkulationen och/eller kontrollera termostaternas funktion.
Vid start från fotpedal går elektroder ihop utan att maskinen svetsar. Elektroden går isär först när starten från fotpedal släpps.	Fotströmbrytaren påverkar mikrobrytaren START men inte brytaren AUXILIARY. Lysdioden för AUXILIARY tänds och förblir tänd tills fotströmbrytaren släpps upp.	Kontrollera kabelanslutningarna till fotströmbrytaren och mikrobrytarna. Undersök kammarnas läge inuti fotströmbrytaren.
	Fel på svetsvakt	Byt svetsvakt
Svetsmaskinen genomför svetsoperationen utan ström. Svetsvaktens lysdiod CURRENT tänds inte under svetsoperationen.	WELD/NO WELD-funktionen är inställd på NO WELD.	Ställ in på WELD.
	Fel i svetsvakt	Byt svetsvakt.
Svetsmaskinen genomför svetsoperationen utan ström. Lysdioden CURRENT är tänd.	Termostaten ST1 i tyristorkontaktorn har löst ut.	Kontrollera att tillräcklig mängd kylvatten cirkulerar och/eller undersök om termostaten fungerar riktigt.
Svetsförloppet genomförs men med reducerad ström.	En svetstransformator kopplas inte in p.g.a. fel i en tyristor eller en tändmodul. Tändmodulernas lysdioder visar närvaron av tändsignaler till tyristorerna.	Identifiera den felaktiga komponenten och byt ut den.

FEL	ORSAK	ÅTGÄRD
Överelektroden går inte ned. Svetsvaktens lysdiod EV1 är tänd.	Tryckluft saknas	Kan läsas av på manometern. Åtgärda.
	Otillräckligt svetstryck.	Läs av på manometern. Öka trycket med hjälp av tryckregulatorn.
	Kabelbrott mellan svetsvakten och den elektriska ventilen.	Kontrollera
	Fel på elventilen EV1	Byt ventilen
Överelektroden går ner långsamt eller ryckigt	Otillräckligt svetstryck.	Avläses på manometern. Ställ in önskat tryck med tryckregulatorn.
	Felaktig inställning av flödesregulatorn RFL2.	Justera inställningen.
Låg elektrodskraft	Lågt svetstryck	Avläses på manometern. Öka trycket med hjälp av tryckregulatorn.
	Mottrycket har inte avlastats före svetsningen.	Kontrollera att ventilen EV2 arbetar korrekt och att motsvarande lysdioder lyser.
Den övre elektroden går inte upp.	För lågt tryck på kolvens undersida.	Korrigera arbetstrycket.
	Flödesregulatorn är stängd.	Ställ om flödesregulatorn.
	Ventilen EV2 är felaktig.	Byt ut ventilen.
Svetspunkterna eller elektroderna blir för varma.	Otillräcklig kylning.	Kontrollera att kylvatten genomströmningen är tillräcklig och att vattnet inte är för varmt.
	För hög svetsström eller för lång svetstid.	Reducera ström och/eller svetstid.
	För lång eftervärmningstid och/eller för hög eftervärmningsström.	Korrigera endera eller båda.
	Avbrott i sekundärkretsen.	Undersök och dra åt alla förband i sekundärkretsen. Glöm inte bort elektroderna och elektrodhållarna.
Onormalt stort elektrodslitage.	Otillräcklig kylning.	Kontrollera att kylvatten genomströmningen är tillräcklig och att vattnet inte är för varmt.
	För liten kontaktdiameter för arbetet ifråga.	Undersök storleken på kontaktdiameteren.

FEL	ORSAK	ÅTGÄRD
Överhettning av förbindningar i sekundärkretsen med resultatet att dess livslängd förkortas.	Otillräcklig kylning.	Kontrollera att kylvatten genomströmningen är tillräcklig och att vattnet inte är för varmt.
	Skruvförbandet i den böjliga sekundärledaren inte åtdraget tillräckligt.	Dra till skruvförbandet.
	Överhettningen beror av för hög arbetstakt.	Minska arbetstakten.

7.2 Avhjälpande av svetsfel

Detta avsnitt har införts för att underlätta avhjälpandet efter de vanligast förekommande svetsfelen, som beror på felaktiga inställningar. Lagg märke till att ett svetsfel kan bero på flera olika orsaker, eftersom det är många parametrar, som påverkar svetsförloppet. Följande tabell är uppgjord speciellt med avseende på punktsvetsning av stål med låg kolhalt, men den kan också med vissa förbehåll användas för andra applikationer.

FEL	MÖJLIG ORSAK	FÖRSLAG TILL ÅTGÄRD
Svag svets	För låg svetsström	Öka svetsströmmen
	För kort svetstid	Öka svetstiden
	För stor elektrodskraft	Minska svetstrycket.
	Bristande underhåll av elektroderna. För stor kontaktdiameter.	Rengör och rikta upp elektroderna. Återställ kontaktdiametern till rätt mått.
	Ojämn plåtar kan ge felaktig kontakt.	Öka elektrodkraften.
Svetsprut	Orena plåtar. Färgrester, glödska eller smuts.	Rengör plåtarna.
	Otillräcklig kylning av elektroderna.	Kontrollera kylningen.
	Felaktig kontakt mellan plåtarna eller mellan plåt och elektrod.	Öka elektrodkraften.
	För hög svetsström.	Minska strömmen.
	För lång svetstid.	Minska svetstiden.
	För liten kontaktdiameter.	Justera diametern till det värde som anges på annat ställe i denna manual.
	För låg elektrodskraft.	Öka elektrodkraften.
	Cylinderkolven har gått i botten.	Kontrollera slaglängden.
Svetsarna visar brännsår, kratrar eller sprickor.	För hög svetsström.	Minska strömmen.
	För låg elektrodskraft	Öka elektrodkraften.
	Plåtarna oxiderade.	Putsa rent med smärgelduk.
	Felaktig kontakt mellan plåtarna eller mellan plåt och elektrod.	Öka elektrodkraften.
	Felaktig uppriktning av arbetsstycket.	Korrigera.
Arbetsstycket klibbar fast på elektroderna.	Deformerade elektroder.	Återställ elektroderna till rätt form.
	För hög svetsström	Minska strömmen.
	För liten kontaktdiameter.	Korrigera elektroderna.
	För låg elektrodskraft.	Öka elektrodkraften

8 BILAGA

8.1 Svetsdatatabeller

De följande tabellerna har införts för att underlätta inställningen av svetsparametrarna. Lägg märke till att en svets kan utföras under olika arbetsbetingelser. Därför skall värdena uppfattas som riktvärden. Justeringar kan bli nödvändiga.

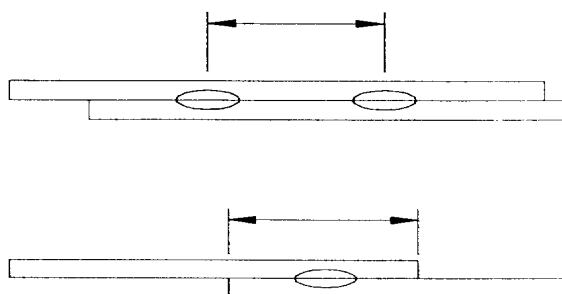
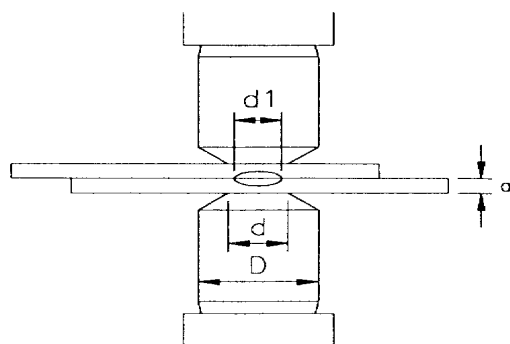
Punktsvetsning av stål med låg kolhalt

Svetsklass A

Plåttjocklek a mm	Minimum punkt- avstånd mm	Minimum överlapp mm	Elektroder		Elektrod- kraft daN	Svets- ström kA	Svets- tid perioder	Svets- diameter d1 mm
			D mm	d mm				
0,25	6	9,5	9,5	3	90	4	4	3
0,5	9,5	11	9,5	4,5	136	7	5	4
0,75	12,5	11	9,5	4,5	181	8	7	5
1,0	19,5	12,5	13	5	225	9,5	8	5,5
1,25	22,5	15	13	6,5	294	10,5	10	6
1,5	27	16	13	6,5	362	12	12	6,5
2,0	35	18	16	8	498	14	18	7,3
2,5	42	19	16	8	590	15,5	22	8,3
2,8	48	21	16	9	725	17,5	24	9
3,2	50	23	22	9	820	19	25	10

Svetsklass B

Plåttjocklek a mm	Minimum punkt- avstånd mm	Minimum överlapp mm	Elektroder		Elektrod- kraft daN	Svets- ström kA	Svets- tid perioder	Svets- diameter d1 mm
			D mm	d mm				
0,25	6	9,5	9,5	3	60	3,6	5	3
0,5	9,5	11	9,5	4,5	90	5	8	4
0,75	12,5	11	9,5	4,5	120	6,4	13	5
1,0	19,5	12,5	13	5	160	7,5	18	5,5
1,25	22,5	15	13	6,5	200	8,3	20	6
1,5	27	16	13	6,5	240	9	24	6,5
2,0	35	18	16	8	324	10,5	30	7,3
2,5	42	19	16	8	370	11,5	37	8,3
2,8	48	21	16	9	470	12,5	42	9
3,2	50	23	22	9	550	13,5	50	10
4,0	68	32	25	11	640	14,4	75	11,5

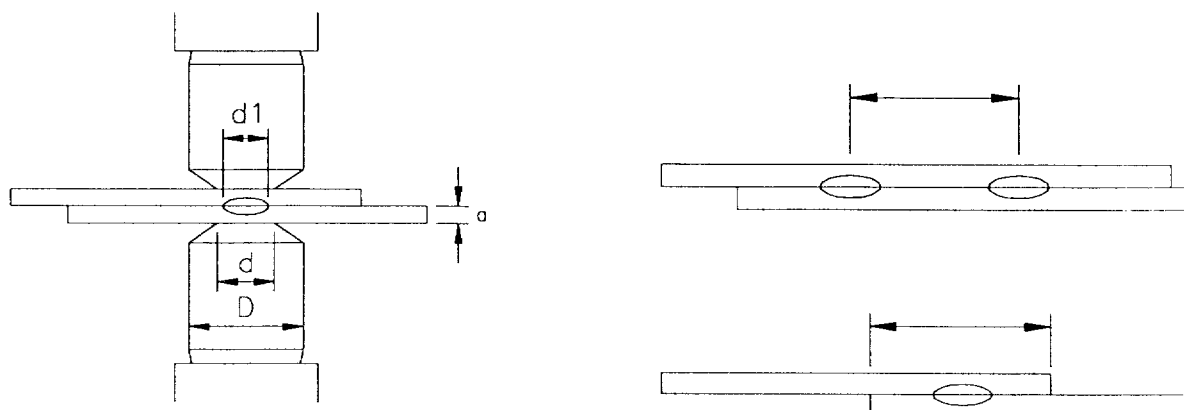


Punktsvetsning av rostfritt stål 18/8

Plåttjocklek a mm	Minimum punkt-av- stånd mm	Minimum överlapp mm	Elektroder		Elektrod- kraft daN	Svets- ström		Svets- tid perioder	Svets- diameter mm
			D mm	d mm		* kA	** kA		
0,2	5	5	5	2,5	90	2	2	3	1,4
0,3	6	6	6	3	120	2,1	2	3	1,4
0,4	8	6	6	3	150	3	2,5	4	2,2
0,5	8	8	6	4	180	5	4,1	4	2,5
0,6	11	10	10	4	235	5	4,1	4	3
0,8	12	10	10	5	295	6	4,8	4	3,3
1,0	16	11	10	5	410	7,8	6,3	4	4
1,2	20	12	12,5	6	545	9,5	7,5	7	4,8
1,4	22	14	12,5	6	620	10,3	8,3	9	5,3
1,6	25	16	12,5	6	680	11	9	9	5,6
1,8	28	16	16	6	770	12,3	10	10	6,3
2,0	32	18	16	7	860	14	11	12	7
2,5	35	20	19	8	1090	15,7	12,7	13	7,2
3,0	50	22	19	10	1500	18	15,5	17	7,65

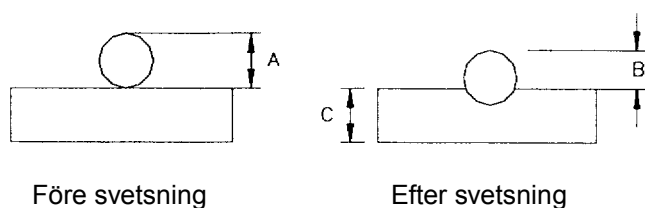
* för rostfritt stål med brotthållfasthet upp till 100 kp/mm²

** för rostfritt stål med brotthållfasthet över 100 kp/mm²



Svetsning av trådkors av kalldraget stål med låg kolhalt

Tråddiameter mm	Svetstid perioder	Hoptryckning 15%		Hoptryckning 30%	
		Elektrodkraft daN	Svetsström kA	Elektrodkraft daN	Svetsström kA
1,6	4	45	0,6	68	0,8
3,2	8	56	1,8	117	2,6
4,8	14	160	3,3	270	5
6,35	19	260	4,5	380	6,7
8	25	415	6,2	650	9,3
10	33	495	7,4	925	11,8
11	42	630	9,3	1300	13,8
12,5	50	765	10,3	1530	15,8



$$\text{Hoptryckning} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

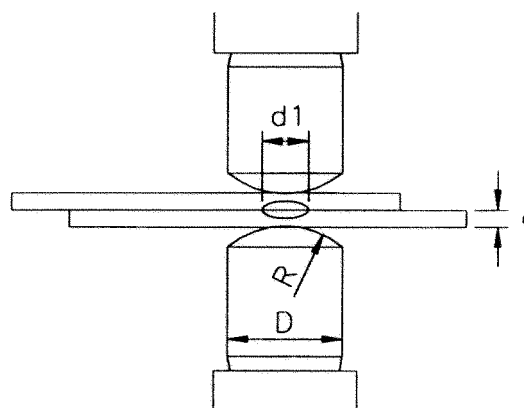
Punktsvetsning av aluminium

Svetsklass A

Plåttjocklek a mm	Elektrodkraft daN	Svetsström kA	Svetstid perioder	Elektroder		Svets-diameter d1 mm
				D mm	R mm	
0,5	180	18	5	16	50	3,5
0,75	230	24	6	16	50	4,0
1,0	250	30	7	16	50	4,5
1,5	320	35	9	19	100	5,5
2,0	400	40	10	19	100	6,5
2,5	520	49	11	19	100	7,5
3,0	600	58	12	25	100	8,5

Svetsklass B

Plåttjocklek a mm	Elektrodkraft daN	Svetsström kA	Svetstid perioder	Elektroder		Svets-diameter d1 mm
				D mm	R mm	
0,5	140	16	6	16	50	3,0
0,75	160	18	7	16	50	3,5
1,0	180	21	8	16	50	4,0
1,5	240	25	10	19	50	5,0
2,0	280	29	12	19	50	6,0
2,5	340	33	13	19	50	7,0
3,0	370	36	14	25	50	8,0



Pressvetsning av stål med låg kolhalt

Vårtdimensioner

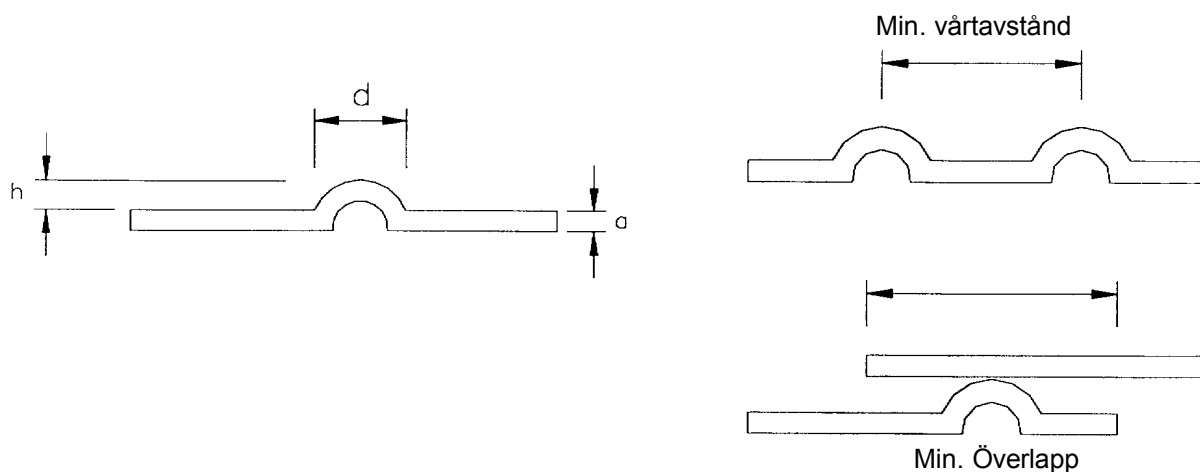
Plåttjocklek a mm	Vårta		Minimum vårtavstånd mm	Minimum överlapp mm
	Diameter d mm	Höjd h mm		
0,5	2,3	0,6	10	7
0,75	2,3	0,6	10	7
1,0	2,7	0,8	13	10
1,5	3,8	1	19	13
2,0	4,6	1,2	22	13
2,5	6	1,4	30	19
3,0	6,8	1,4	40	21

Svetsparametrar

Plåttjocklek a mm	1 vårta			1-3 vårtor (data för varje vårta)			3 eller fler vårtor (data för varje vårta)		
	Svets- tid per.*	Ström kA **	Kraft daN	Svets- tid per.*	Ström kA **	Kraft daN	Svets- tid per.*	Ström kA **	Kraft daN
0,5	3	4,4	68	5	3,85	68	5	2,9	36
0,75	3	5,5	88	5	4,45	68	7	3,3	45
1,0	4	8	150	8	6	90	12	4,3	70
1,5	8	10,3	250	16	7,65	166	20	5,4	150
2,0	12	11,85	365	24	8,85	240	29	6,4	215
2,5	15	14,1	550	30	10,6	370	40	8,3	330
3,0	18	14,85	680	37	11,3	450	50	9,2	400

* Baserat på ett nät med 50 Hz

** Begynnelsevärden



8.2 Svetsprotokoll

FÖRETAGSDATA

Företag	Avdelning
---------	-----------

SVETSMASKINDATA

Maskintyp	Maskinnummer
Transformatoreffekt	

ARBETSSTYCKE

Beskrivning	
Kod	Plåttjocklek
Material	Ytbeläggning

SVETSPARAMETRAR

Start med: Fotströmbrytare 2-handsbrytare	
Enkelpunktsvetsning Repeterpunktsvetsning	
Skall öppningsslag användas: Ja, Nej	
Inställning av svetstryck, bar:	
Arbetslag, mm:	Öppningsslag, mm:
Svetsprogram nr:	Uppnådd svetsström, kA:

PARAMETERINSTÄLLNINGAR PÅ SVETSVAKTEN TE 180

Parameter-nummer	Parameter	Inställt värde
01	Förlängd anläggningstid	
02	Anläggningstid	
03	Smidesfördröjning	
04	Up-slope	
05	Svetstid 1	
06	Svetsström 1	
07	Impulspaus 1	
08	Antal impulser	
09	Down-slope	
10	Impulspaus 2	
11	Svetstid 2	
12	Svetsström 2	
13	Hålltid	
14	Tryckpaus	
15	Undre strömgräns	
16	Övre strömgräns	

PARAMETRAR FÖR EVENTUELL STEGNINGSFUNKTION

Stegningstakt:	Antal svetspunkter i intervallet:
----------------	-----------------------------------

ANTECKNINGAR BETRÄFFANDE ELEKTRODER ELLER FIXTURER

Typ av elektrod och diameter, underhåll och bytesintervall etc.