


| | | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---|
| K-Standard | | 20200.0002 | | |  |
| Issued by TLL | Authorized by MAO / PEJ | Valid from 2013-04-15 | Page 1(4) | Edition 5 | |
| Svetsning, metoder Welding, methods | | | | | |

1 OMFATTNING

Denna standard omfattar termer och definitioner avseende allmänna svets tekniska begrepp, svetsmetoder och smältsvetsning. Endast termer som bedöms vara av intresse för Kalmar har medtagits.

Svetsmetoderna kan indelas i två huvudgrupper:

- Smältsvetsning
- Trycksvetsning

Sifferbeteckningar för svetsmetoder enligt SS-ISO 4063

1 SCOPE

This standard covers terminology and definitions for general welding terms, welding methods and fusion welding. Only terms deemed to be of interest to Kalmar has been included.

The welding methods may be divided into two main groups:

- Fusion welding
- Pressure welding

Symbolic representation for welding methods according to SS-ISO 4063

| Metod Method | | Sifferbeteckning Symbolic representation |
|--|--|---|
| Smältsvetsning Fusion welding | Bågs svetsning med belagd elektrod Metal-arc welding with covered electrode | 111 |
| | Pulverbågs svetsning med trådelektrod Submerged arc welding with solid wire electrode | 121 |
| | MIG-svetsning MIG welding | 131 |
| | MAG- svetsning MAG welding | 135 |
| | MAG-svetsning med slaggande rörelektrod MAG welding with flux cored electrode | 136 |
| | TIG-svetsning med homogen stav/tråd TIG welding with solid filler material (wire/rod) | 141 |
| Motståndssvetsning Resistance welding | Punktsvetsning (motståndspunktsvetsning) Spot welding (resistance spot welding) | 21 |

Angivningsexempel på ritning, se K-std 20201.0001

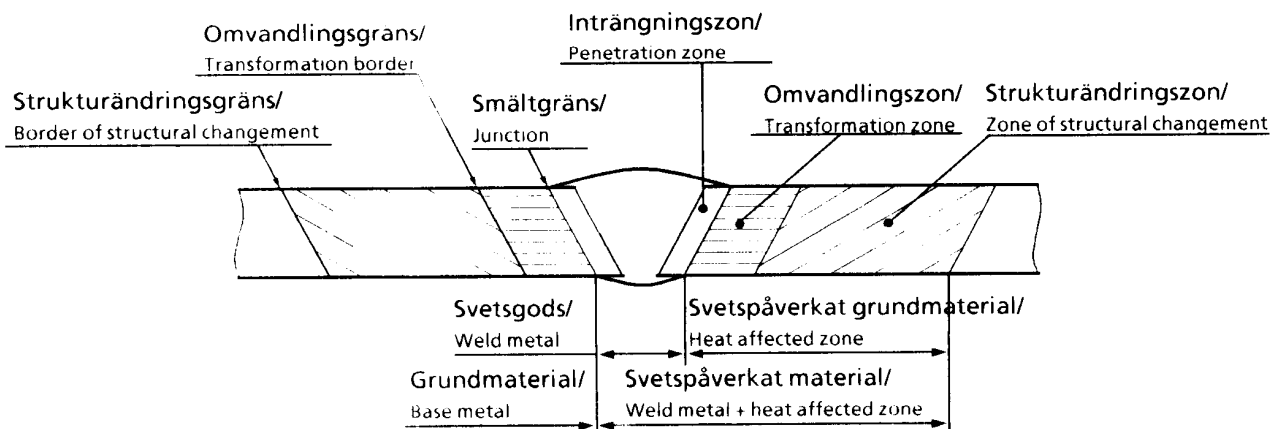
Example of indication on drawing, see K-std 20201.0001

2 SMÄLT SVETSNING


2.1 ORIENTERING

2 FUSION WELDING

2.1 INTRODUCTION



Figur 1/figure 1

| | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---|
| K-Standard | | 20200.0002 | | |  |
| Issued by TLL | Authorized by MAO / PEJ | Valid from 2013-04-15 | Page 2(4) | Edition 5 | |
| Svetsning, metoder Welding, methods | | | | | |

Svetsmetoden innebär att materialet kring svetsen genomgår en värme-cykel, som ger strukturförändringar hos det svetspåverkade materialet.

Strukturförändringarna beror huvudsakligen på materialets sammansättning, temperatur och svalningshastighet.

Svalningshastigheten beror på arbetsstyckets tjocklek och värmeförseln vid svetsningen.

Ovanstående kan orsaka följande svetsdefekter:

- Härdsprickor
- Varmsprickor
- Tvärgående krympsprickor

Dessutom:

- Bindefel
- Rotfel
- Slagginneslutningar
- Porer
- Smältdiken

För att minska risken för härdsprickor brukar man maximera kolekvivalenten till 0,45.

Vid högre kolekvivalent kan förvärmning tillgripas för att minska svalningshastigheten.

Varmsprickor uppkommer under svetsgodsets svalning och känsligheten beror huvudsakligen på:

- Inspänning
- Svetsföljd
- Svetsens form
- Materialsammansättning
- Tillsatsmaterial

Med lämpligt elektroddval kan risken för varmsprickor minskas.

Olika utvidgningskoefficienter på svets och grundmaterial kan orsaka tvärgående krympsprickor. Genom att välja rätt tillsatsmaterial kan dessa sprickor undvikas.

This welding method implies that the material around the weld undergoes a heating cycle which gives structural changes in the heat affected zone.

The structural changes depend mainly on the composition of the material, the temperature, and the cooling speed.

The cooling speed depends on the thickness of the workpiece and the supply of heat when welding.

The above can cause welding defects such as:

- Hardening cracks
- Heating cracks
- Transverse restriction cracks

Further more

- Incomplete penetration
- Root defects
- Slag inclusions
- Pores
- Undercuts

To reduce the risk of hardening cracks, the carbon equivalent usually is maximized to 0,45.

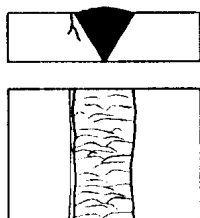
At higher carbon equivalent pre-heating can be resorted to reduce the cooling speed.

Heating cracks occur during cooling of the weld metal and the sensitivity depends mainly on:

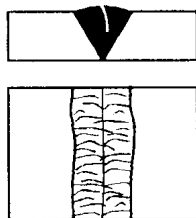
- Fixing
- Welding order
- Form of weld
- Material composition
- Filler metal

The risk of heating cracks can be reduced by a suitable choice of electrode.

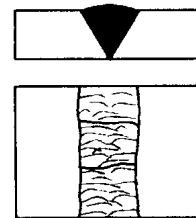
Different coefficients of expansion of weld and base metal can give transverse restriction cracks. With suitable choice of filler metal these cracks can be avoided.



Härdspricka/Hardening crack



Varmspricka/Heating crack



Krympspricka/Restriction crack




Bindefel/Incomplete penetration



Rotfel/Root defects



Smältdike/Under cuts

| | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---|
| K-Standard | | 20200.0002 | | |  |
| Issued by TLL | Authorized by MAO / PEJ | Valid from 2013-04-15 | Page 3(4) | Edition 5 | |
| Svetsning, metoder Welding, methods | | | | | |

2.2 METODER

2.2.1 Bågs svetsning med belagd elektrod (111)

Metallbågs svetsning är en bågs svetsning med smältande metallektrod, vilken lämnar tillsatsmaterial och i förekommande fall även ett skyddande medium kring bågen, utan tillförd skyddsgas. Vid metallbågs svetsning brinner en ljusbåde mellan elektroden och arbetsstycket.

Elektroden består i regel av en massiv kärna, med en sammansättning avsedd för grundmaterialet, samt ett hölje.

Höljet tjänar flera ändamål, bl a till att skydda den smälta metallen från luftens inverkan genom bildandet dels av en gasatmosfär runt smältstället, dels bildandet av en slag, som täcker de övergående metall dropparna och det stelnade svetsgodset.

Metoden lämpar sig för alla typer av komponenter tillverkade av kolstål, låglegerade och rostfria stål i dimensioner från 3 mm.

2.2.2 Pulverbågs svetsning (121)

Pulverbågs svetsning är en metallbågs svetsning där tillsatsmaterialet utgörs av en eller flera kontinuerligt frammatade blanka elektroder och ett skyddande medium av ett finkornigt svetspulver som via ett rör tillförs svetsfältet.

Metoden lämpar sig för komponenter tillverkade av kol-, kolmangan- eller mikrolegerade stål i dimensioner från 5 mm.

2.2.3 MIG- svetsning (131)

MIG- svetsning är en gasmetallbågs svetsning i inert skyddsgas med ingen eller ringa tillsats av annan gas. Vid argonmetallbågs svetsning utgörs skyddsgasen av argon och vid heliummetallbågs svetsning utgörs skyddsgasen av helium. Som tillsatsmaterial används kontinuerligt frammatad trådelektrod.

Metoden lämpar sig svetsning av de flesta metaller och metallegeringar.

2.2.4 MAG- svetsning med trådelektrod (135)

MAG- svetsning med trådelektrod är gasmetallbågs svetsning med kontinuerligt frammatad homogen metallektrod som tillsatsmaterial. Vid koldioxidsvetsning, CO₂- svetsning, utgörs den gasen av koldioxid med ingen eller ringa tillsats av annan gas. Vid blandgasbågs svetsning utgörs den aktiva gasen av 80% argon och 20% koldioxid.

Metoden lämpar sig för komponenter tillverkade av olegerade och låglegerade stål i dimensioner upp till ca 5 mm.

2.2 METHODS

2.2.1 Metal-arc welding with covered electrode (111)

Metal arc welding is arc welding with fusing metal electrode which gives off filler metal and, in certain cases also a protective agent around the arc, without protective gas being supplied. In metal arc welding, an arc burns between the electrode and the workpiece.

The electrode usually consists of a massive core, with a composition to suit the base metal, and a sheath.

The sheath serves several purposes, including the protection of the melted metal against the effect of the air by, partly, formation of a slag which covers the metal drops and the stiffened weld metal.

The method is suitable for all types of components made in carbon steel, low-alloy steel and stainless steel with thickness over 3 mm.

2.2.2 Submerged arc welding (121)

Submerged arc welding is a metal arc welding where the filler metal consists of one or more continuous bare metal electrodes and a protective media consisting of a fine-grained powder which is supplied to the welding point via a pipe.

The method is suitable for components made of carbon steel, carbon-manganese or micro-alloy steel with thickness over 5 mm.

2.2.3 MIG welding (131)


Metal inert gas welding (MIG welding) is a gas metal arc welding in inert protective gas with no or little addition of other gas. In the case of argon metal arc welding, argon is the protective gas and in the case of helium metal arc welding, helium is the protective gas. Continuous metal electrodes are used as filler metal.

The method is suitable for welding of most kinds of metals and metal alloys.

2.2.4 MAG welding with solid electrodes (135)

Metal active gas welding (MAG welding) is a gas metal arc welding with continuous solid metal electrodes as filler metal. In the case of carbon dioxide welding, CO₂ welding, the protective gas is carbon dioxide with no or very little addition of other gas. In the case of gas mixture arc welding, the protective gas is 80% argon and 20% carbon dioxide.

The method is suitable for components made of unalloyed and low alloyed steel with thickness up to 5 mm.

| | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---|
| K-Standard | | 20200.0002 | | |  |
| Issued by TLL | Authorized by MAO / PEJ | Valid from 2013-04-15 | Page 4(4) | Edition 5 | |
| Svetsning, metoder Welding, methods | | | | | |

2.2.5 MAG-svetsning med rörelektrod (136)

MAG-svetsning med rörelektrod är gasmetallbågs svetsning där tillsatsmaterialen utgörs av kontinuerligt frammatad flussfylld eller järnpulverfylld tråd. Den aktiva skyddsgasen kan bestå av koldioxid med ingen eller ringa tillsats av annan gas eller blandgas med 80% argon och 20% koldioxid.

Metoden lämpar sig för komponenter tillverkade av olegerade och låglegerade stål i dimensioner från 6 mm och uppåt.

2.2.6 TIG-svetsning (141)

TIG-svetsning är gas-volframsvetsning i inert skyddsgas. Vid TIG-svetsning brinner bågen mellan volframelektroden och arbetsstycket. Elektrod och tillsatsmaterial skyddas av ädelgasen argon då metoden benämns argon-volframsvetsning eller helium då metoden benämns helium-volframsvetsning. TIG-svetsning ger en smal värmezonen och som följd därav obetydlig deformation av arbetsstycket.

Metoden lämpar sig för komponenter tillverkade av rostfria stål, lättmetaller och olegerade stål i dimensionerna 0.5-3 mm.

Metoden lämpar sig också till att förbättra toppytan och fettningsskanten på en svets, s k ”toppdressing”.

3 TRYCKSVETSNING

3.1 ORIENTERING

Svetsmetod med eller utan uppvärmning, där tryck användes för att utföra svetsen.

3.2 METODER

3.2.1 Punktsvetsning (21)

Punktsvetsning är en motståndssvetsningsmetod där arbetsstyckets delar överlappar varandra och där svetsen är begränsad till en eller flera punkter. Stavformiga elektroder används.

Då elektroden uppnått erforderlig svetskraft slutar den elektriska strömmen via en svetskontaktör. Då strömmen passerar genom plåtarna upphetas de på en yta ungefär lika som elektrodernas kontaktytor. Upphettningen blir störst i plåtarnas inre kontaktytor på grund av det större ledningsmotstånd som råder där. Av trycket från elektroderna välls plåtarna ihop utmed kontaktytan så snart de nått välltemperatur.

Metoden lämpar sig i första hand för svetsning av stålplåt med en kolhalt $\leq 0.15\%$ och för de flesta tunnplåtskonstruktioner som inte fordrar en tät fog.

2.2.5 MAG welding with tubular electrodes (136)

Metal active gas welding with tubular metal electrodes is a gas metal arc welding where the filler metal is a continuous tubular wire filled with flux or iron powder. The active protective gas consists of carbon dioxide with no or very little admixture of other gas or a gas mixture with 80% argon and 20% carbon dioxide.

The method is suitable for components made of unalloyed and low alloyed steel with thickness from 6 mm and thicker.

2.2.6 TIG welding (141)

TIG-welding is a gas tungsten welding in inert protective gas. In tungsten inert gas welding the arc burns between the tungsten electrode and the workpiece. The electrode and filler metal are protected by the rare gas argon in the case of argon tungsten welding and by helium in the case of helium tungsten welding. TIG-welding gives a narrow zone and, consequently insignificant deformation of the workpiece.

The method is suitable for components made of stainless steel, light metal and unalloyed steel with thicknesses from 0.5-3 mm.

The method is also suitable to improve the external surface of the weld and the toes of the weld.

3 PRESSURE WELDING

3.1 INTRODUCTION

A welding method with or without heating, in which pressure is used for making the weld.

3.2 METHODS

3.2.1 Spot welding (21)

Spot welding is a resistance welding process where the parts of the workpiece overlap each other and the weld is limited to one or more spots. Rod-shaped electrodes are used.

When the electrodes have reached the required welding pressure, the electric current is switched on via a welding contactor. Surfaces on the sheets, which are about as large as the end surfaces of the electrodes, are heated when the current passes through the plates. The greater part of the heating occurs at the inner contact surfaces of the sheets as the resistance is greater there. Owing to the pressure of the electrodes the sheets are welded together at the contact surfaces as soon as they have reached welding temperature.

The method is suitable mainly for welding of steel with a carbon content $\leq 0.15\%$ and for most of the thin sheet constructions where a tight joint is not required.