

## Vägledning för validering av svetsströmkällor

Detta utkast till vägledning omfattar tillämpningen av ISO 3834 => EN ISO 17662  
=> EN 50504 för validering av svetsströmkällor. <ev svetsutrustning, inklusive  
kablage etc, ev kalibrering av strömkällans instrument?>

### Innehåll

|      |                                                                                                                                |   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1    | Begrepp: .....                                                                                                                 | 2 |
| 2    | Validering ska/bör ske (om tillämpligt): .....                                                                                 | 2 |
| 3    | Det svetsande företaget ska/bör.....                                                                                           | 2 |
| 4    | Före validering (om tillämpligt): .....                                                                                        | 2 |
| 5    | Under validering.....                                                                                                          | 2 |
| 6    | Efter validering, protokoll och märkning .....                                                                                 | 3 |
| 7    | Tips och råd vid validering.....                                                                                               | 3 |
| 8    | Tilläggservice <?>: .....                                                                                                      | 3 |
| 9    | Vägledning/exempel för vad en rutin hos det svetsande företaget ska/kan<br>innehålla: .....                                    | 4 |
| 10   | Förebyggande underhåll .....                                                                                                   | 4 |
| 11   | Bakgrund och ISO 3834 etc: .....                                                                                               | 4 |
| 12   | Inspektionsintervall .....                                                                                                     | 5 |
| 13   | Utförare .....                                                                                                                 | 5 |
| 14   | Märkning .....                                                                                                                 | 5 |
| 15   | Noggrannhet för en standardströmkälla respektive precisionsströmkälla.....                                                     | 5 |
| 16   | Val av noggrannhetsnivå, standard respektive precision grade.....                                                              | 6 |
| 17   | Underhåll.....                                                                                                                 | 6 |
| 18   | Bilagor som presenteras på var sin sida: .....                                                                                 | 7 |
| 18.1 | Exempel på valideringsprotokoll, innehåll.....                                                                                 | 7 |
| 18.2 | Exempel på märkning, innehåll etikett.....                                                                                     | 7 |
| 18.3 | Exempel på utfall vid validering jämfört med acceptansgränser för<br>strömkällor av standardtyp respektive precisionstyp ..... | 7 |
| 19   | Övrigt - Följande ska läggas till i vägledningen <?>: .....                                                                    | 7 |

**1 Begrepp:**

- Kalibrering sker genom att ett mätidon jämförs med en känd normal och är en uppmätning av hur rätt eller fel mätidons värde är vid en viss tidpunkt och under vissa specificerade betingelser
- Validering, av engelskans validate, i betydelsen göra giltigt, bekräfta. Validering kan anses vara ett generellt begrepp för att giltiggöra en process. = är maskinen hel eller trasig ("PASS" eller "FAIL").

I denna vägledning avser:

- tillverkaren den organisation som använder svetsutrustning för svetsproduktion;
- validerare den som utför validering av strömkällor, intern eller extern i förhållande till tillverkaren;
- utrustningsleverantör det brand som strömkällan har. <<alt. brand som utrustningen har>>

**2 Validering ska/bör ske (om tillämpligt):**

- om inte mätinstrument för både med rimlig säkerhet kan visa att använda parametrar under svetsning överensstämmer med de som anges i WPS
- enligt inspektionsintervall i det svetsande företags rutin. I standarderna anges att intervallet bör vara 1 år. Detta är en rekommendation. Företagets kvalitetssystem avgör.
- om reparation utförts.
- om företaget följer ISO 3834 och styr sin tillverkning med kvalificerade WPSer.

**3 Det svetsande företaget ska/bör**

- Upprätta rutin för validering. Ange t.ex. om validering sker i egen regi eller genom underleverantör. Samt nedanstående:
- Utse ansvarig för validering
- Säkerställ arkivering av valideringsrapporter
- Säkerställ märkning
- Hur och om underhåll görs i samband med validering (lämpligt)
- Upprätta förteckning över validerad utrustning ska finnas

**4 Före validering (om tillämpligt):**

- Samla indata enligt vad som ska ingå i protokollet, se nedan. Information om utrustningens användningsområde tas från tillverkarens märkskylt
- Ta reda på specifika förutsättningar för maskintypen i utrustningsleverantörens rekommendationer
- Maskinen ska vara tillräckligt rengjord innan validering påbörjas
- Maskinen ska varmköras innan valideringen påbörjas
- Kontrollera att nätkabeln är hel och att maskinhöljet är oskadat
- Mät upp nätspänningen för att kontrollera att elnätet ger förutsättningar för att påbörja valideringen (OBS! se även avsnittet Under validering)

**5 Under validering**

- Nätspänningen bör mätas vid max belastning, alltså vid max märkdata, för att säkerställa att elnätet kan leverera i hela maskinens användningsområde
- Noterar att EN 50504 avsnitt 9.5.1.1 anger att omgivningstemperaturen ska noteras och ska vara inom maskinens och instrumentens "rating". Detta

innebär att temperaturen vid valideringen ska vara inom det som anges som maskinens område, normalt 10-40 °C som anges i EN 60794-1.

## **6 Efter validering, protokoll och märkning**

- Upprätta protokoll (exempel finns i bilaga X)
- Märk utrustningen synligt (exempel på märkning finns i bilaga X)

## **7 Tips och råd vid validering**

- Då svetsning styrs med svetsprocedurer (WPS) ska validering ske
- Validering ska ske med resistiv last (ej med svetsbåge som last). Eftersom ren konstant ström används vid TIG är dock denna metod möjligt att validera vid svetsning.
- Avvikelsen som standarden EN 50504 tillåter för standard grade är i allmänhet inte tillräcklig för svetsning styrd av WPSer. Särskilt inte för svetsning i känsliga material.
- Intervallet som maskinen är validerad för ska framgå av valideringsetiketten.
- Instrument som används vid validering ska ha en noggrannhet som är minst fem gånger bättre än kravet för använd ”valideringsgrade”
- Standarden anger att instrumentens noggrannhet ska utgå från tomgångsspänningen, vilket inte är relevant. Rekommenderas att man istället använder verkligt värde för området mellan 25-100 % av max.
- Validering av trådmätningshastighet för maskiner visning av uppmätt trådmätning ska göras genom jämförelse mellan inställd trådmätning och det som mäts upp med valideringsutrustningen. Acceptanskravet enligt EN 50504 är  $\pm 10$  % (standard grade).
- Svetsmaskinen bör vara väl rengjord innan valideringen startas. Förutom att valideringen blir mer relevant förebyggs även risk för haveri och reparation.
- En säkerhetskontroll ska genomföras och görs då med fördel i samband med valideringen.
- Formeln i standarden för MMA upp till 600 A (ISO-linjen) är  $U_2 = 20 + 0,04 \times I_2$  där  $I_2$  är svetsström. Men det finns egentligen inget krav på att man måste lägga sig på ISO-linjen (eller prick på) när man utför mätningar. Man behöver alltså ingen steglös resistor för att utföra validering.
- mätinstrument som används vid valideringen är minst 2 helst 5 gånger bättre än den tolerans som ska uppnås.
- Trådmätningen behöver inte ingå i valideringen (informativ bilaga B). Om trådmätningen mäts gäller noggrannheten  $\pm 10$  % (standard grade) respektive  $\pm 2,5$  % (precision grade) av inställt värde (?).
- Noterar att vid validering av en flermotorsmaskin behöver inte varje metod kontrolleras om metoderna utnyttjar samma delar i maskinen. Det är dock vanligt att olika delar i maskinen används för de olika metoderna, varvid varje metod bör valideras. Denna information måste man dock ha från maskintillverkaren. Att kolla fler metoder är inte det så komplicerat/dyrt om instrumenten redan är uppkopplade mot maskinen, kanske ca 20 % av den fulla kostnaden för valideringen extra för respektive metod.

## **8 Tilläggsservice <?>:**

- Om ”ratten står fel” sker justering.
- Säkerhetskontroll
- Isolationsmätning

- Kontroll av jorden
- Visuell kontroll enligt checklista i EN 6097 4-4 Bågsvetsutrustning – Del 4: Provning och kontroll av idrifttagen utrustning, Bilaga A
- Rengöring

**9 Vägledning/exempel för vad en rutin hos det svetsande företaget ska/kan innehålla:**

- Ska ange något om valideringsintervall. Kan t.ex. vara att ”de två första valideringarna sker årligen, om ok ökas intervallet till två år”
- Om tillämplig ange delområde för valideringen

**10 Förebyggande underhåll**

- Vad görs förutom kontroll? Åtgärdas fel? ”Ja, om direkt om det är något som påverkar säkerheten. I övrigt påpekas bristerna för beställaren som får bestämma åtgärder.”

**11 Bakgrund och ISO 3834 etc:**

Allmänt

*Tillverkaren skall svara för ändamålsenlig kalibrering eller validering av utrustning för mätning, kontroll och provning. All utrustning som används för att utvärdera den svetsade konstruktionens kvalitet skall kontrolleras på lämpligt sätt och skall kalibreras eller valideras med lämpliga intervall*

Detta avser endast mätinstrumenten på maskinen, alltså validering av avlästa värden.

Hänvisning ISO 17662 som anger att amperemätare och voltmätare, och även trådmatning och framföringshastighet.

Hänvisning EN 50504 är endast med avseende på toleranserna för volt och amperemätare, t.ex. 2,5 % för standard grade.

Diskuterade trådmatning (10 %) eftersom det i allmänhet handlar om inställt värde, inte är ett avläst värde trådmatning.

Vid tillämpning av EN ISO 3834-2 ställs krav att ”tillverkaren svarar för ändamålsenlig kalibrering, verifiering eller validering av utrustning, som används för att utvärdera den svetsade konstruktionens kvalitet, på lämpligt sätt och med lämpliga intervall”. Hänvisning sker via ISO 3834-5 till EN ISO 17662. Denna standard är omfattande och täcker utrustning för flera svetsmetoder, mekanisering och automation, och även mätning av ett flertal variabler för t.ex. arbetsstycken, fogar, fixturer och lägesställare. Kraven läses i tabeller för varje tillämpning.

För bågsvetsutrustning

För validering av bågsvetsutrustning ställer EN ISO 17662 krav med avseende på elektriska parametrar (tabell 11). Hänvisning (”normativ referens”) sker till ENV 50184:1996 som är identisk med den brittiska standarden BS 7570:1992, vilken har ersatts av EN 50504:2008 ”Validering av bågsvetsutrustning”.

EN 50504 anger metod för validering och noggrannhet för ström och spänning för strömkällor av standardtyp, men också informativt för strömkällor av precisionstyp (bilaga A).

En tillverkare av svetsade produkter ska formulera en rutin för denna aktivitet vid tillämpning av EN ISO 3834-2. Den som utför validering av bågsvetsutrustning bör upprätta en valideringsprocedur.

En valideringsrapport kan t.ex. ange att ”Denna rapport är utförd enligt SS-EN ISO 17662:2005 med marginal enligt SS-EN 50504:2008 ( $\pm 2,5$  FSD) och instrumentering enligt rekommenderad standard med spårbart kalibreringscertifikat.”. (FSD = full scale deflection = fullt skalutslag).

Vad menas normalt med validering av en svetsströmkälla?

Valideringen går i första hand ut på att maskinen levererar det den utger sig för att kunna leverera.

Minst fem mätpunkter (strömpunkter) ska mätas upp. ISO-linjen för maskintypen kontrolleras så att rätt spänning ges vid en viss ström. Dessutom mäts tomgångsspänning upp.

Det går att validera med svetsning, men är mycket svårt. ”En riktig validering” görs med ett belastningsmotstånd. Större företag kommer kunna göra detta genom att själv köpa en utrustning med ett varierbart belastningsmotstånd.

Vad krävs enligt ISO 3834?

Mest intressant för kvalitetssäkringen (ISO 3834) är att man får det värde man förväntar sig när man ställer in maskinen. Detta för att klara av att följa en WPS och säkerställa rätt sträckenergi.

Det som är intressant för ISO 3834 i valideringen av svetsutrustningen är egentligen kalibreringen av mätinstrumenten på maskinen. Detta för att säkerställa att man vet vad man använder rätt sträckenergi. Inte lika väsentligt att maskinen verkligen följer ISO-linjen, vilket man dock kontrollerar om man gör valideringen med ett belastningsmotstånd.

## **12 Inspektionsintervall**

I EN 50504 anges att validering bör ske årligen. I ISO 17662 avsnitt 4.3 anges ”Where there is a proven record of repeatability and liability the frequency of calibration, verification and validation can be reduced”. Det är fullt möjligt att lägga upp en rutin för ”glesare” inspektionsintervall för utrustning som håller måttet vid upprepad validering.

## **13 Utförare**

Validering ska utföras av en expert som använder instrument som kalibrerats enligt standard. Validering kräver inte tredjepartscertifiering, men den kan utföras av en reparatör, underhållstekniker eller ”validerare” från annat företag. T.ex. kan utrustningstillverkare tillhandahålla en valideringsservice. Eller kan användaren utföra valideringen i egen regi.

## **14 Märkning**

Av etiketten ska det framgå vad maskinen är validerad för. Om maskinen inte klarar vad som står på märkplåten kan den bli godkänd vid en validering i alla fall, men då anges området på etiketten.

## **15 Noggrannhet för en standardströmkälla respektive precisionsströmkälla**

För strömkällor med mätare respektive för stegomkopplad strömkälla utan mätare

**Tabell 1. Standard grade**

| Storhet            | Noggrannhet                  |                                                                                                                                                                      |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ström och spänning | $\pm 10 \%$<br>$\pm 2,5 \%$  | av det sanna värdet, mellan 100 % och 25 %<br>av maximal inställning<br>av den maximala inställningen, under 25 %<br>av maximal inställning                          |
| Analog mätare      | Klass 2,5                    | beteckning enligt noggrannheten för ett<br>mätinstrument som överensstämmer med EN<br>60051-1<br>ANM T.ex. klass 2,5 refererar till $\pm 2,5 \%$ fullt<br>skalutslag |
| Digitala mätare    | $\pm 2,5 \%$<br>$\pm 2,5 \%$ | av maximal angiven svetsström<br>av spänning utan last, eller enligt<br>utrustningstillverkarens angivna<br>tomgångsspänning                                         |
| Trådmatning        | $\pm 10 \%$                  | Av inställt värde                                                                                                                                                    |

**Tabell 2. Precision Grade**

| Storhet                               | Noggrannhet                |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ström                                 | $\pm 2,5 \%$<br>$\pm 1 \%$ | av det sanna värdet, mellan 100 % och 40 %<br>av maximal inställning.<br>av den maximala inställningen, under 40 % av<br>maximal inställning                        |
| Spänning                              | $\pm 5 \%$<br>$\pm 2 \%$   | av det sanna värdet, mellan 100 % och 40 %<br>av maximal inställning.<br>av den maximala inställningen, under 40 % av<br>maximal inställning                        |
| Analoga mätare                        | Class 1                    | beteckning enligt noggrannheten för ett<br>mätinstrument som överensstämmer med EN<br>60051-1<br>ANM T.ex. klass 1 refererar till $\pm 1 \%$ av fullt<br>skalutslag |
| Digitala mätare:<br>Ström<br>Spänning | $\pm 1 \%$<br>$\pm 1 \%$   | Av maximal angiven svetsström<br>Av verklig tomgångsspänning, eller<br>tillverkarens angivna tomgångsspänning                                                       |
| Trådmatning                           | $\pm 2,5 \%$               | Av inställt värde                                                                                                                                                   |

## 16 Val av noggrannhetsnivå, standard respektive precision grade

...

## 17 Underhåll

Underhållet är viktigt för att säkerställa att strömkällan fortsätter leverera enligt märkplåten och vara driftsäker. Även personsäkerheten kan påverkas av dåligt underhåll.

Företag som tillhandahåller validering av bågsvetsutrustning

Det finns företag som validerar och underhåller utrusning, och kalibrerar dess instrument. Kontakta leverantören av svetsutrustningen.

**18 Bilagor som presenteras på var sin sida:**

18.1 Exempel på valideringsprotokoll, innehåll

18.2 Exempel på märkning, innehåll etikett

18.3 Exempel på utfall vid validering jämfört med acceptansgränser för strömkällor av standardtyp respektive precisionstyp

**19 Övrigt - Följande ska läggas till i vägledningen <?>:**

- Förklaring/härledning av krav i standard (se tidigare utkast vägledning)
- Lista över vad som ska ingå i valideringsprotokollet (Protokoll möte nr 1)
- Lista över vad som ska stå på lablen (Protokoll möte nr 1)
- Exempelvägledning för innehåll i rutin för validering på svetsande företag (saknas)
- Vägledning om förebyggande underhåll (saknas)
- Översikt över toleransområde med exempelsiffror (mod. Reines bilaga Protokoll nr X))
- Vägledning för flermetodsmaskiner (saknas, ej överens)
- Lista med gängse terminologi, begrepp. T.ex. Partiell validering??