

## Vägledning för validering av svetsströmkällor

Denna vägledning omfattar tillämpningen av validering av strömkällor med beaktande av EN 1090, ISO 3834, EN ISO 17662 och EN 50504, och är framtagen av AG 48 Kvalitetsteknik och dess ad-hoc-grupp för validering av svetsutrustning.

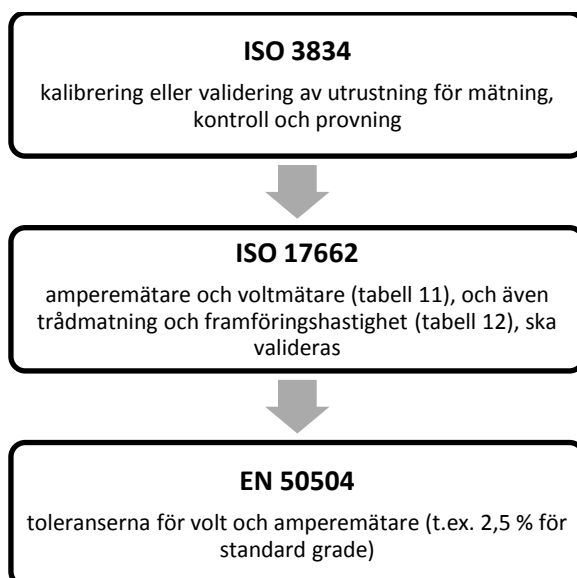
### Innehåll

1	Föreslagen miniminivå för validering enligt ISO 3834.....	1
2	Begrepp .....	2
3	Validering bör ske (om tillämpligt):.....	3
4	Det svetsande företaget ska .....	3
5	Före validering (om tillämpligt):.....	3
6	Under validering.....	3
7	Efter validering, protokoll och märkning .....	3
8	Tips och råd vid validering.....	3
9	Tilläggservice.....	4
10	Underhåll / Förebyggande underhåll .....	4
11	Vägledning/exempel för vad en rutin hos det svetsande företaget ska/kan innehålla .....	5
12	Inspektionsintervall (= valideringsintervall) .....	5
13	Utförare .....	5
14	Märkning (Etikett).....	5
15	Noggrannhet för en standardströmkälla respektive precisionsströmkälla .....	5

### 1 Föreslagen miniminivå för validering enligt ISO 3834

ISO 3834-2 avsnitt 16 anger ”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 mätinstrumenten på maskinen, alltså validering av avlästa värden. Hänvisning sker till ISO 17662 som i tabell 11 resp. 12 anger att amperemätare och voltmätare, och även trådmatning och framföringshastighet, ska valideras. Hänvisning vidare till EN 50504 är endast med avseende på toleranserna för volt och amperemätare (t.ex. 2,5 % för standard grade).



Figur 1 – Krav för svetsande företag ISO 3834

Vid revision ISO 3834-2 och -3<sup>1</sup> ska följande beaktas som ett minimum:

- **Rutin för valideringen ska finnas**
- **Personen som utför valideringen ska vara kompetent för uppgiften**
- **Utrustningen som man använder för validering ska vara kalibrerad och spårbar**
- **Acceptanskriteriet för mätinstrumenten enligt EN 50504 ska tillämpas**
- **Resultatdokumentation (protokoll) spårbar till respektive utrustning och använda mätinstrument ska finnas. Mätvärden ska framgå**
- **Märkning av maskinen med godkänd/ej godkänd, datum, utfärdare, maskin-id, och referens till valideringsprotokoll ska finnas**

I övrigt ska denna vägledning ses som information om ovanstående samt som frivilliga tillägg och tips.

<sup>1</sup> ISO 3834-3 anger att validering ska ske "om så krävs". Bedömningen är att validering ska ske om tillverkningen styrs med kvalificerade svetsprocedurer

## 2 Begrepp

- Kalibrering sker genom att ett mätredskap jämförs med en känd normal och är en uppmätning av hur rätt eller fel mätredskapets 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 märke (eng. brand) som strömkällan/utrustningen har.

### 3 Validering ska ske (om tillämpligt):

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

### 4 Det svetsande företaget ska

- upprätta rutin för validering. Ange t.ex. om validering sker i egen regi eller genom underleverantör
- utse ansvarig för validering
- säkerställ arkivering av valideringsrapporter
- säkerställ märkning
- ange hur och om underhåll görs i samband med validering (lämpligt)
- upprätta förteckning över validerad utrustning ska finnas

### 5 Före validering (om tillämpligt):

- Se till att utrustningen är tillgänglig och åtkomlig
- Samla in data 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 instruktioner och rekommendationer (t.ex. mätpunkter)
- Maskinen ska vara tillräckligt rengjord innan validering påbörjas
- Maskinen ska varmköras innan valideringen påbörjas (5 min enligt EN 50504)
- Kontrollera att nätkabeln och maskinkontakter är hela, 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)

### 6 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.

### 7 Efter validering, protokoll och märkning

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

### 8 Tips och råd vid validering

- Då svetsning styrs med svetsprocedurer (WPS) ska validering ske
- Validering bör 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. Det bör då även framgå vilken metod som avses.
- Mätinstrument som används vid validering ska ha en noggrannhet som är minst två, men helst fem gånger bättre än kravet för använd tolerans som ska uppnås (grade).
- Validering av trådmatningshastighet för maskiner visning av uppmätt trådmatning ska göras genom jämförelse mellan inställd trådmatning 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 ISO-linjen för t.ex. MMA upp till 600 A 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 ("prick på") när man utför mätningar.
- Trådmatningen behöver inte ingå i valideringen (informativ bilaga B). Om trådmatningen mäts gäller noggrannheten  $\pm 10\%$  (standard grade) respektive  $\pm 2,5\%$  (precision grade) av inställt värde (?).
- Standarden kräver inte att spänningen valideras inom ett större område än vad som ges av ISO-linjen för aktuellt strömområde. Att validera spänning inom ett större område rekommenderas.
- Noterar att vid validering av en flermetodsmaskin 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.
- Slangar för skyddsgas som går genom maskinen bör kontrolleras. Provtryckning av slangpaket bör också utföras regelbundet.

## 9 Tilläggservice

Ingår inte i valideringsbegreppet, men är i många fall lämpligt eller nödvändigt för driftsäkerheten.

- Rengöring
- Om "ratten står fel" sker justering
- Säkerhetskontroll
- Kontroll enligt checklista i EN 6097 4-4 Bågsvetsutrustning – Del 4: Provning och kontroll av idrifttagen utrustning, Bilaga A. vilket innefattar t.ex. Isolationsmätning och kontroll av skyddsjorden (PE)

## 10 Underhåll / Förebyggande 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 ("validerare") av bågsvetsutrustning erbjuder vanligtvis även förebyggande underhåll. Det finns företag som validerar och underhåller utrustning, och kalibrerar dess instrument. Kontakta leverantören av svetsutrustningen.

Fel ska åtgärdas direkt om det är något som påverkar säkerheten. I övrigt påpekas bristerna för beställaren som får bestämma åtgärder.

### 11 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

### 12 Inspektionsintervall (= valideringsintervall)

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 kompetent person 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 (Etikett)

Av etiketten ska det framgå vad maskinen är validerad för, vilken ”grade”. Om maskinen inte klarar vad som står på märkplåten kan den bli godkänd vid en validering i alla fall, och då anges det validerade parameterområdet på etiketten.

Etiketten ska innehålla maskintyp och id. Dessutom ska etiketten innehålla referens till valideringsprotokoll/-rapport, signatur från ansvarig för valideringen, samt referens till eventuell standard som tillämpats för valideringen.

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

Tabell 2. Precision Grade

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