

SFS-EN ISO 6947:2019

Hitsaus ja sen lähiprosessit. Hitsausasennot

Welding and allied processes.
Welding positions (ISO 6947:2019)

Vahvistettu 2019-11-08

1 (46)

3. painos
Korvaa standardin SFS-EN ISO 6947:2011 painoksen 2

3rd edition
Replaces the standard SFS-EN ISO 6947:2011 edition 2

Ristiriitatapauksissa pätee englanninkielinen teksti.
Suomenkielisen käännöksen päivämäärä 2019-11-15

In case of interpretation disputes the English text applies.
Date of translation into Finnish 2019-11-15

Hitsaus ja sen lähiprosessit. Hitsausasennot

Welding and allied processes. Welding positions (ISO 6947:2019)

Tämä standardi sisältää eurooppalaisen standardin EN ISO 6947:2019 "Welding and allied processes. Welding positions (ISO 6947:2019)" englanninkielisen tekstin.

This standard consists of the English text of the European Standard EN ISO 6947:2019 "Welding and allied processes. Welding positions (ISO 6947:2019)".

Standardi sisältää myös englanninkielisen tekstin suomenkielisen käännöksen.

The Standard also contains a Finnish translation of the English text.

Eurooppalainen standardi EN ISO 6947:2019 on vahvistettu suomalaisiksi kansalliseksi standardiksi.

The European Standard EN ISO 6947:2019 has the status of a Finnish national standard.

Standardista vastaava toimialayhteisö:
Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry

Standards writing body responsible for the standard:
Mechanical Engineering and Metals Industry Standardization in Finland

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry
Malminkatu 34, PL 130, 00101 Helsinki
p. 09 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Finnish Standards Association SFS
P.O. Box 130, FI-00101 Helsinki, (Malminkatu 34)
Tel. +358 9 149 9331, www.sfs.fi, sales@sfs.fi

Monta tapaa tilata

Pysy ajan tasalla

Standardien seurantapalvelu on helppo tapa pysyä ajan tasalla toimialaasi liittyvistä standardeista. Lue lisää www.sfs.fi/tietopalvelu.

Haluatko tietoa uusista julkaisuista sähköpostilla?

Tilaa sähköinen uutiskirje haluamastasi aiheesta www.sfs.fi/uutiskirjetilaus.

Asiakaspalvelu auttaa

SFS:n asiakaspalvelusta voit tilata kaikki tarvitsemasi julkaisut.

Ota yhteyttä sales@sfs.fi tai p. 09 1499 3353.

SFS-kauppa

Verkkokaupassa voit tarkistaa julkaisujen ajantasaiset tiedot. Voit myös ladata useimmat standardit omalle koneellesi saman tien ja tilata uusia julkaisuja.

Astu sisään osoitteessa sales.sfs.fi.

SFS Online

SFS Online -palvelussa oma standardikokoelmanne on aina ajan tasalla internetissä.

Kiinnostuitko? Kysy lisää SFS:n asiakaspalvelusta sales@sfs.fi.

 [facebook.com/SFSedu](https://www.facebook.com/SFSedu)

 [@standardeista](https://twitter.com/standardeista)

 Suomen Standardisoimisliitto SFS ry

SFS-EN ISO 6947:2019

Aihealueuokitus: SFS/ICS 25.160.40

Julkaistu: SFS 2019-11

Copyright © SFS. Osittainenkin julkaiseminen tai kopiointi sallittu vain SFS:n luvalla.

Tätä julkaisua myy Suomen Standardisoimisliitto SFS

© ISO 2019 – All rights reserved

© SFS 2019 for the translation

SFS-EN ISO 6947:2019

EUROOPPALAINEN STANDARDI
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 6947

October 2019

ICS 25.160.40

Supersedes EN ISO 6947:2011

English Version

Welding and allied processes - Welding positions (ISO 6947:2019)

Soudage et techniques connexes - Positions
de soudage (ISO 6947:2019)

Schweißen und verwandte Prozesse -
Schweißpositionen (ISO 6947:2019)

This European Standard was approved by CEN on 14 October 2019.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2019 CEN

All rights of exploitation in any form and by any means reserved
worldwide for CEN national Members

Ref. No. EN ISO 6947:2019: E

Sisällys

Sivu

Eurooppalainen esipuhe	3
Esipuhe (ISO)	4
Johdanto	5
1 Soveltamisala	6
2 Velvoittavat viittaukset	6
3 Termit ja määritelmät	6
4 Hitsausasennot	6
4.1 Perusasennot.....	6
4.2 Hitsausasennot ja sallitut poikkeamat testausta varten.....	10
4.3 Hitsausasennot ja toleranssialueet tuotannossa.....	10
5 Merkintä	11
Liite A (opastava) Hitsausasentojen kaltevuustoleranssit ja kiertymätoleranssit tuotantohitsauksessa	12
Liite B (opastava) Vertailu tämän asiakirjan ja USAn hitsausasentojen merkintätapajärjestelmän välillä	18
Kirjallisuus	22

Eurooppalainen esipuhe [\(EN\)](#)

Tämän asiakirjan (EN ISO 6947:2019) on laatinut ISON tekninen komitea ISO/TC 44 "Welding and allied processes" yhteistyössä CENin teknisen komitean CEN/TC 121 "Welding and allied processes" kanssa, jonka sihteeristönä toimii DIN.

Tälle eurooppalaiselle standardille on annettava kansallisen standardin asema joko julkaisemalla standardin kanssa yhtäpitävä teksti tai vahvistamalla tämä standardi kansalliseksi standardiksi viimeistään huhtikuun 2020 loppuun mennessä. Lisäksi tämän standardin kanssa ristiriitaiset kansalliset standardit on kumottava viimeistään huhtikuun 2020 loppuun mennessä.

On huomattava, että jotkin tämän asiakirjan yksityiskohdat saattavat olla patenttioikeuksien suojattuja. CEN ei vastaa tällaisten patenttioikeuksien yksilöimisestä.

Tämä asiakirja korvaa standardin EN ISO 6947:2011.

CENin ja CENELECin sääntöjen mukaan seuraavien maiden standardisoimisjärjestöt ovat velvollisia vahvistamaan tämän eurooppalaisen standardin: Alankomaat, Belgia, Bulgaria, Espanja, Irlanti, Islanti, Iso-Britannia, Italia, Itävalta, Kreikka, Kroatia, Kypros, Latvia, Liettua, Luxemburg, Malta, Norja, Pohjois-Makedonia, Portugali, Puola, Ranska, Romania, Ruotsi, Saksa, Serbia, Slovakia, Slovenia, Suomi, Sveitsi, Tanska, Tšekki, Turkki, Unkari ja Viro.

Voimaansaattamisilmoitus

CEN on hyväksynyt standardin ISO 6947:2019 eurooppalaiseksi standardiksi EN ISO 6947:2019 sellaisenaan.

Esipuhe (ISO) (EN)

ISO (International Organization for Standardization) on maailmanlaajuinen kansallisten standardisoimisjärjestöjen (ISON jäsenten) liitto. Kansainväliset ISO-standardit laaditaan yleensä ISON teknisissä komiteoissa. Jokaisella jäsenjärjestöllä, joka on kiinnostunut teknisen komitean tehtäväalueella olevasta asiasta, on oikeus olla edustettuna komiteassa. Työhön osallistuvat myös kansainväliset ISON kanssa yhteistyössä olevat viranomaiset ja erilaiset organisaatiot. ISO tekee tiivistä yhteistyötä kansainvälisen sähköalan standardisoimisjärjestön IEC:n (International Electrotechnical Commission) kanssa kaikissa sähkötekniiseen standardisointiin liittyvissä asioissa.

Tämän asiakirjan laatimiseen käytetyt ja sen ylläpitoon tarkoitetut menettelyt on kuvattu ISON ja IEC:n sääntöjen osassa 1 (ISO/IEC Directives, Part 1). Erityisesti olisi kiinnitettävä huomiota siihen, että erityyppisille ISON asiakirjoille on erilaiset hyväksymiskriteerit. Tämä asiakirja on laadittu ISON ja IEC:n sääntöjen osassa 2 esitettyjen julkaisujen sisältöä, rakennetta ja asettelua koskevien sääntöjen mukaisesti (www.iso.org/directives).

On huomattava, että jotkin tämän asiakirjan yksityiskohdat saattavat olla patenttioikeuksien suojattuja. ISO ei vastaa tällaisten patenttioikeuksien yksilöimisestä. Tämän asiakirjan laadintavaiheessa yksilöityjen patenttioikeuksien tarkat tiedot esitetään tämän asiakirjan johdannossa tai ISON ylläpitämässä patentointia koskevien ilmoitusten luettelossa (www.iso.org/patents).

Kauppanimet on annettu pelkästään standardin käyttäjien hyötyä ajatellen, eikä näiden tuotemerkkien mainitseminen tässä standardissa tarkoita, että ISO suosittelee näitä tuotteita.

Standardien käytön vapaaehtoisuudesta, vaatimustenmukaisuuden arviointiin liittyvien ISON käyttämien termien ja ilmaisujen merkityksestä ja kaupan teknisiä esteitä koskevan ISO:n sopimuksen periaatteiden noudattamisesta ISON toiminnassa on tietoa osoitteessa www.iso.org/iso/foreword.html.

Tämän asiakirjan on laatinut ISON teknisen komitean ISO/TC 44 *Welding and allied processes* alakomitea SC 7 *Representation and terms*.

Tämä neljäs painos kumoo ja korvaa kolmannen painoksen (ISO 6947:2011), jota on uudistettu teknisesti. Merkittävimmät muutokset viime painokseen nähden ovat:

- [kuva 1](#) ja [kuva 2](#) on uusittu
- lisätty käsite erityishitsausasento, joka ei sisälly määriteltyihin hitsausasentoihin
- tehty toimituksellisia korjauksia/parannuksia.

Tätä asiakirjaa koskeva palaute tai kysymykset olisi osoitettava käyttäjän kansalliselle standardisoimisjärjestölle. Luettelo on saatavilla osoitteesta www.iso.org/members.html. Komitean ISO/TC 44 asiakirjojen viralliset tulkinnat ovat saatavilla osoitteessa: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Johdanto (EN)

Tässä asiakirjassa määritetään eri hitsausasentoja, kuten PA, PB, H-L045, jotka ovat sisältyneet tähän asiakirjaan kolmannesta painoksesta (ISO 6947:2011) lähtien.

Kolmannesta painoksesta lähtien myös tuotantohitsauksen asennot on määritelty. Tämä asennot ovat jalko-, vaaka-, pysty- ja lakihitsaus. Testausasennosta poiketen tuotannon hitsausasennot ovat toisiinsa nähden jatkuvia.

Hitsausasento on riippumaton liitosmuodosta, esim. päittäisliitos tai T-liitos tai puolivalmistein liitosmuoto. Asiakirja kattaa kaikentyyppiset hitsit kaikissa suunnissa.

Hitsaussuunta (ts. ylöspäin tai alaspäin) voi myös vaikuttaa hitsausasentojen määrittelyyn.

Perusasennoille on annettu tunnuksia, joita on helppo käyttää. Nämä tunnuksiset eivät perustu mihinkään tiettyyn kieleen.

Erityishitsausasennon käsite, jota olemassa olevat ja tarkkaan määritellyt asennot eivät kata, on lisätty, jotta testaus voidaan tehdä asennoissa, jotka eivät noudata perusvaatimuksia.

Testausten ja tuotannon välisten hitsausasentojen riippuvuudet on määritetty muualla, esim. standardisarjoissa ISO 9606 tai ISO 15614.

1 Soveltamisala (EN)

Tässä asiakirjassa määritellään hitsausasennot päittäis- ja pienihitseille tuotteesta riippumatta.

[Liitteessä A](#) annetaan tuotantohitsaukselle esimerkkejä hitsausasentojen kaltevuuskulma- ja kiertymätoleransseista.

[Liitteessä B](#) esitetään vertailu tämän asiakirjan ja USAn hitsausasentojen merkintätapajärjestelmän välillä.

2 Velvoittavat viittaukset (EN)

Tässä asiakirjassa ei ole velvoittavia viittauksia.

3 Termit ja määritelmät (EN)

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia termejä ja määritelmiä.

ISO ja IEC ylläpitävät standardisoinnissa käytettäviä termitietokantoja seuraavissa osoitteissa:

- ISO Online browsing platform osoitteessa <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: osoitteessa <http://www.electropedia.org/>

3.1

hitsausasento

hitsin asento, joka määräytyy suhteessa hitsin akselin kaltevuuteen ja hitsin pinnan kiertymiseen suhteessa vaakatasoon

3.2

perusasento

hitsausasento (3.1), joka on merkitty tunnuksella PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PJ tai PK

HUOM. 1 Hitsausasentomerkinnot esitetään [kuvissa 1](#) ja [2](#).

3.3

erityishitsausasento

SP

perusasennosta (3.2) poikkeava *hitsausasento* (3.1) (ks. [4.3](#))

3.4

kaltevuuskulma

S

<hitsausasennot> hitsin akselin kulma *perusasentoon* (3.2) nähden

3.5

kiertymä

R

<hitsausasennot> hitsin pinnan kulma *perusasentoon* (3.2) nähden

3.6

kaltevuuskulma

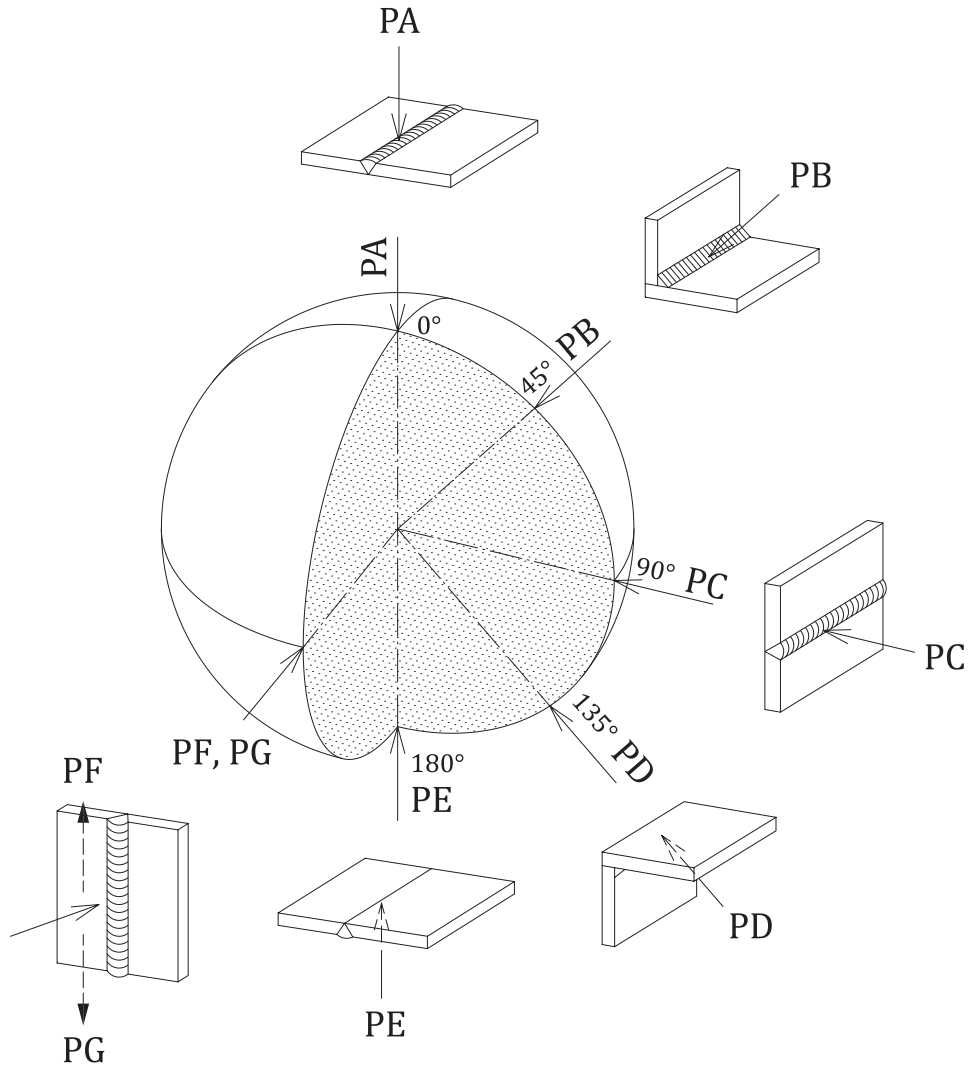
L

<hitsausasennot> putken akselin kulma

4 Hitsausasennot (EN)

4.1 Perusasennot (EN)

Perusasennot PA...PG esitetään [kuvassa 1](#).



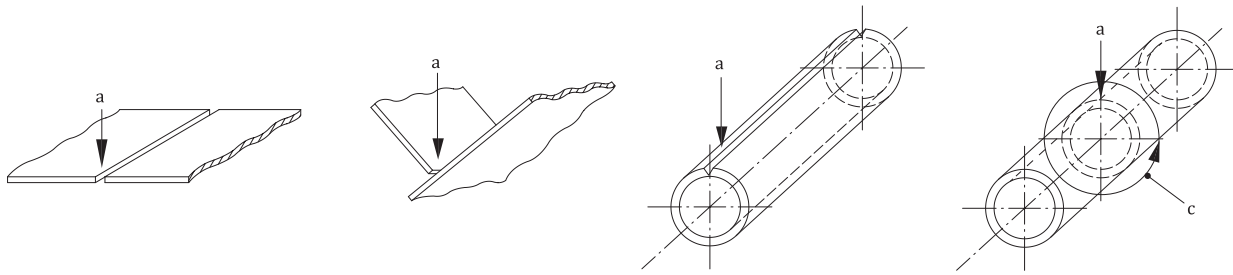
Selite

- A jalkoasento
- PB jalko-vaaka-asento
- PC vaaka-asento
- PD vaaka-lakiasento
- PE lakiasento
- PF pystyasento (hitsaus ylöspäin)
- PG pystyasento (hitsaus alaspäin)

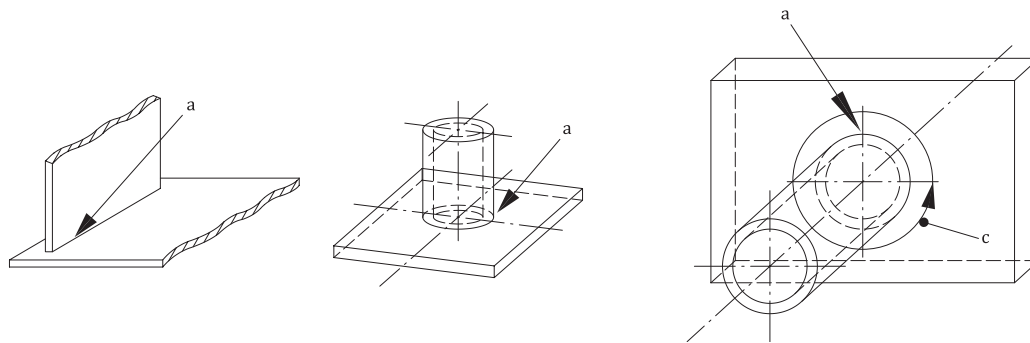
HUOM. Ehyet nuolet osoittavat hitsausasennon suhteessa hitsin pintaan. PF:n (hitsaus ylöspäin) ja PG:n (hitsaus alaspäin) katkoviivat osoittavat hitsauksen suunnan.

Kuva 1 Perusasennot PA...PG

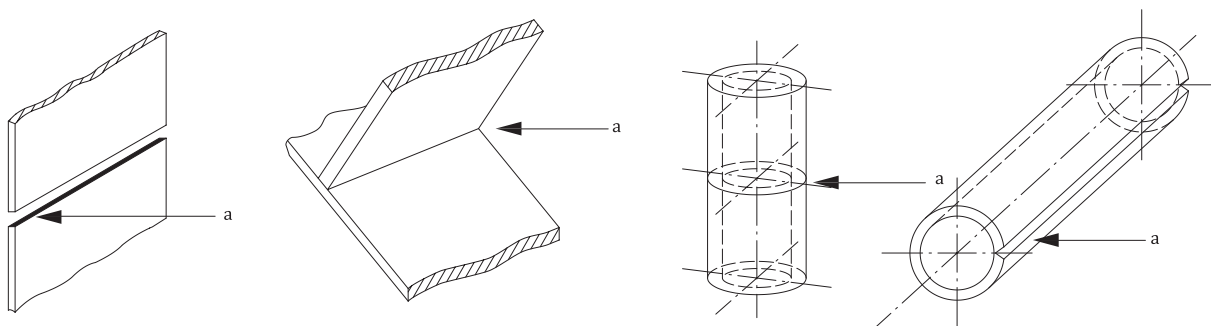
Päittäis- ja pienahitsien perusasennot on havainnollistettu [kuvassa 2](#).



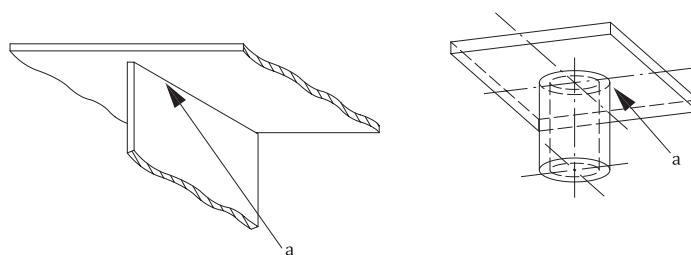
a) PA: jalkoasento



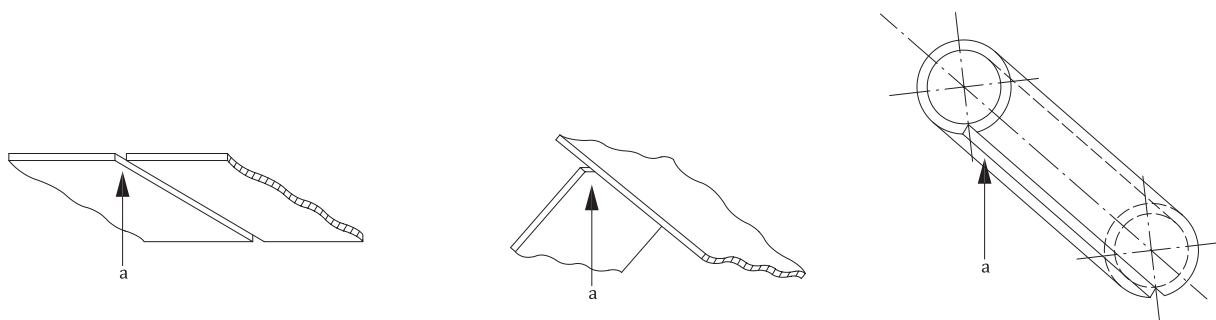
b) PB: jalko-vaaka-asento



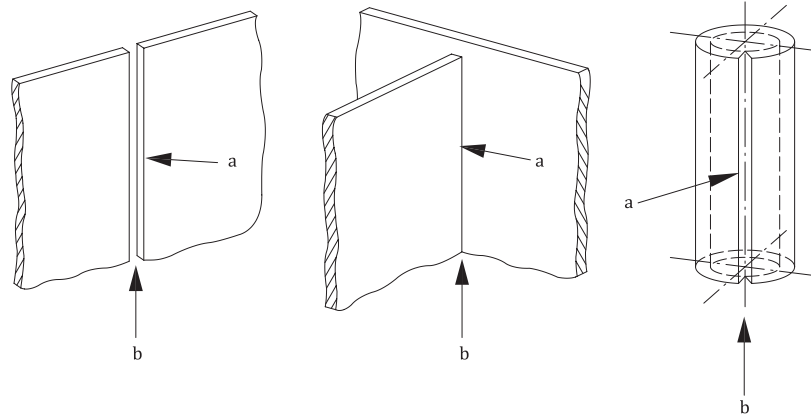
c) PC: vaaka-asento



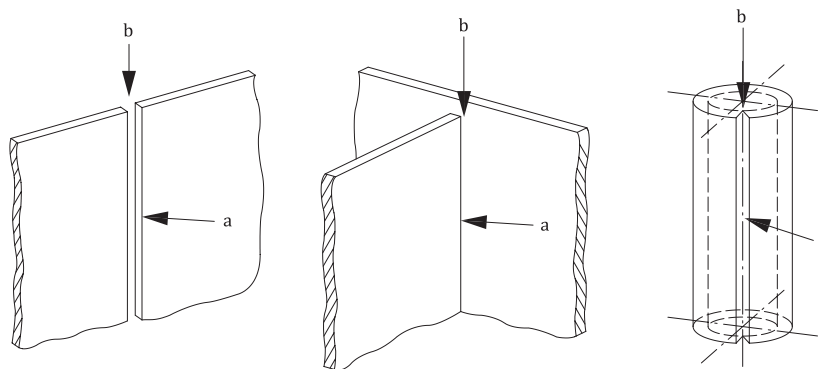
d) PD: vaaka-lakiasento



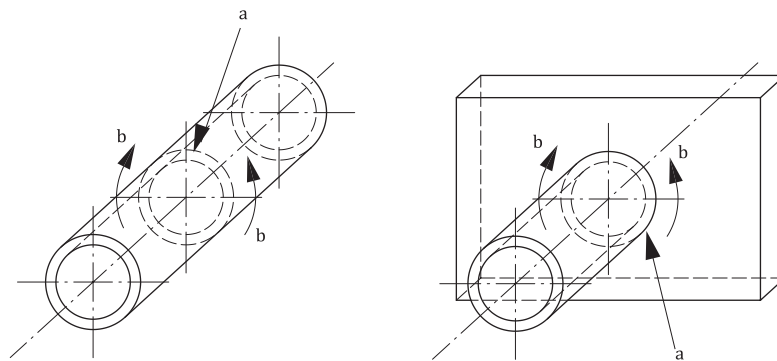
e) PE: lakiasento



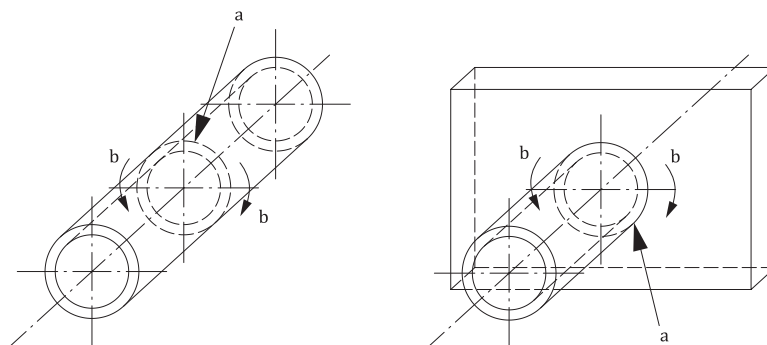
f) PF: pystyasento (hitsaus ylöspäin)



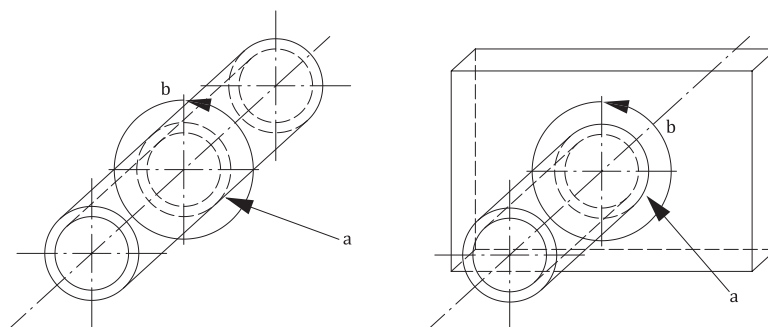
g) PG: pystyasento (welding alaspäin)



h) PH: putkiasento ylöspäin hitsausta varten



i) PJ: putkiasento alaspäin hitsausta varten



j) PK: putkiasento orbitaalihiitosta varten

Selite

- a Nuoli osoittaa hitsin pinnan ja siten hitsausasennon
- b Nuoli osoittaa hitsaussuunnan liitosta pitkin
- c Nuoli osoittaa työkalujen kiertymän hitsatessa putkea kappaleenkäsittelylaitteessa,

Kuva 2 Perusasentojen PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PJ ja PK havainnollistaminen

4.2 Hitsausasennot ja sallitut poikkeamat testausta varten (EN)

Koekappaleen hitsauksessa käytetyt hitsausasennot eivät saa kaltevuudeltaan ylittää $\pm 5^\circ$ ja kiertymältään $\pm 10^\circ$ perusasennosta.

4.3 Hitsausasennot ja toleranssialueet tuotannossa (EN)

Perusasetoihin voidaan viitata muissa standardeissa, esim. ISO 9606 hitsaajien pätevöinnissä ja ISO 15614 hitsausohjeiden hyväksynnässä.

Tuotantohitsauksessa sallitut poikkeamat perusasunnoista, joita käytetään hitsaajien pätevöintiin ja hitsausohjeiden hyväksyntään, annetaan [taulukossa 1](#) päittäishitseille ja [taulukossa 2](#) pienahitseille (ks. myös [liitteen A](#) esimerkit). Sovellusstandardit voivat laajentaa tai rajoittaa toleranssialueita, esim. sovellusstandardi voi rajoittaa jalkoasennon PA kiertymää 15° :een 30° :n sijaan.

HUOM. Epäsymmetristen toleranssien plusmerkki tarkoittaa hitsin pinnan pyörittämistä kohti perusasettoa PA ja miinusmerkki kohti perusasettoa PE.

Kun koekappale hitsataan käyttäen hitsausasettoa, joka ei ole perusasettojen rajojen sisäpuolella (ks. [3.3](#)), kaltevuuskulma ja kiertymä kirjataan [kohdan 5](#) mukaisesti. Kaltevuuskulmien ja kiertymän sallitut alueet tuotannossa ovat $\pm 15^\circ$.

Taulukko 1 Kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit tuotannon päittäishitseille

Hitsausasento	Perusasento	Kaltevuuskulma S	Kiertymä R
Vaaka	PA	$\pm 15^\circ$	$\pm 30^\circ$
Vaaka	PC	$\pm 15^\circ$	$+60^\circ$ -10°
Laki	PE	$\pm 80^\circ$	$\pm 80^\circ$
Pysty	PF, PG	$+10^\circ \dots +75^\circ$	$\pm 100^\circ$
		$\pm 10^\circ$	$\pm 180^\circ$

Tämä julkaisu on ladattu SFS Online-palvelusta (sop. nro) 09.11.2020. Lataaja: IP-käyttäjä. Vain Metropolia Ammattikorkeakoulu käyttöön.

Taulukko 2 Kaltevuuskulma- ja kiertymistoleranssit tuotannon pienahitseille

Hitsausasento	Perusasento	Kaltevuuskulma S	Kiertymä R
Vaaka	PA	$\pm 15^\circ$	$\pm 30^\circ$
Jalko-vaaka	PB	$\pm 15^\circ$	$+15^\circ$ -10°
Vaaka	PC	$\pm 15^\circ$	$+35^\circ$ -10°
Vaaka-laki	PD	$\pm 80^\circ$	$+35^\circ$ -10°
Laki	PE	$\pm 80^\circ$	$\pm 35^\circ$
Pysty	PF, PG	$+10^\circ \dots +75^\circ$	$\pm 100^\circ$
		$\pm 10^\circ$	$\pm 180^\circ$

5 Merkintä (EN)

Perusasennot merkitään sopivalla tunnuksella [kuvien 1 ja 2](#) mukaan (ks. esim. 1). Tunnus voidaan täydentää kaltevuuden ja kiertymän arvoilla, jotka annetaan kolmenumeroisena (ks. esim. 2).

Kun koekappale hitsataan käyttäen hitsausasentoa, joka ei ole perusasentojen toleranssien sisäpuolella, tuotantohitsauksen kaltevuuden ja kiertymän sallitut arvot ovat $\pm 15^\circ$. Nämä lisärajoitukset ovat pakollisia, mikäli päteväntiini tai hyväksyntään käytetty koekappale oli [kohdan 4.2.](#) mukaisten kaltevuuskulma- ja kiertymistoleranssien ulkopuolella.

Putkille, joilla on kaltevat akselit, kehähitsien kaltevuuskulma- ja kiertymämerkinnät yksinkertaistetaan [kuvan 2](#) mukaiseksi (ks. esimerkit 3 ja 4).

ESIMERKKI 1 Perusasento ”jalko-vaaka” (PB) merkitään:

PB

Tämä on testauksen standardiasento ja hyväksymisalue toleranssi on [taulukon 2](#) mukainen.

ESIMERKKI 2 Perusasento ”jalko-vaaka” (PB), jonka kaltevuuskulma on 15° ja kiertymä 10° , merkitään:

PB 015-010

Tämä on erityishitsausasento, jonka toleranssialue on kaltevuudelle $0^\circ \dots 30^\circ$ ja $-5^\circ \dots 25^\circ$ hitsin pinnan kiertymälle, ellei sovellusstandardissa muuta määritetä.

ESIMERKKI 3 Hitsausasento putkille, joilla on kaltevat akselit, hitsaussuunta ”ylöspäin” (PH) ja kaltevuuskulma 45° , merkitään:

PH-L045

Tämä on erityishitsausasento, jonka toleranssialueeseen kuuluvat kaikki kaltevuudet ja 45° pinnan kiertymä ylöspäin hitsattaessa. Sovellusstandardi voi määrittää erilaisen alueen.

ESIMERKKI 4 Hitsausasento putkille, joilla on kaltevat akselit, hitsaussuunta ”alaspäin” (PJ) ja kaltevuuskulma 45° , merkitään:

PJ-L045

Tämä on erityishitsausasento, jonka toleranssialueeseen kuuluvat kaikki kaltevuudet ja $30^\circ \dots 60^\circ$ pinnan kiertymä alaspäin hitsattaessa. Sovellusstandardi voi määrittää erilaisen alueen.

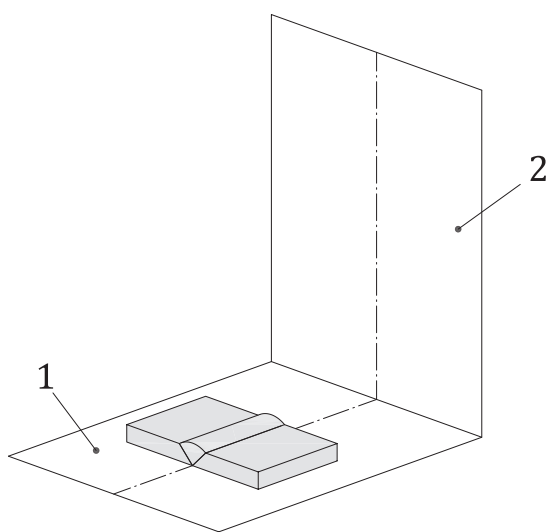
HUOM. Esimerkeissä 3 ja 4 kaltevuuskulma on annettu esimerkiksi.

Liite A (opastava) Hitsausasentojen kaltevuustoleranssit ja kiertymätoleranssit tuotantohitsauksessa (EN)

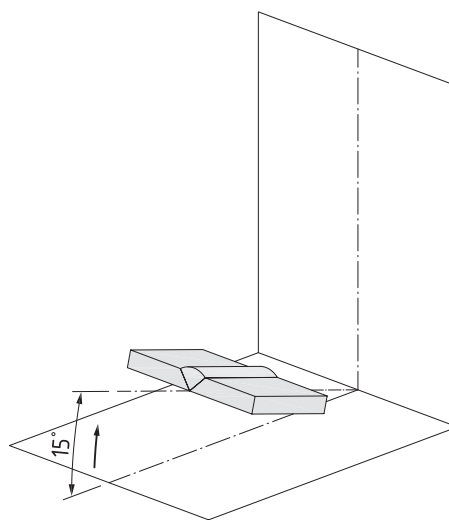
Tässä liitteessä esitetään kuvien avulla toleranssit hitsin akselin kaltevuudelle ja hitsin pinnan kiertymälle hitsin akselin ympäri tuotantohitsauksen hitsausasentoille (ks. [taulukko 1](#) ja [taulukko 2](#)).

[Kuvat A.1...A.4](#) esittävät päittäishitsejä ja [kuvat A.5...A.6](#) pienahitsejä.

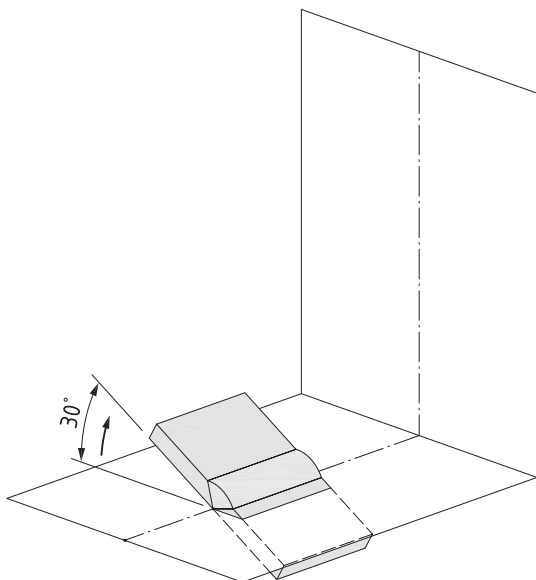
HUOM. [Kuvassa A.1](#) a) esitetty merkintätapa vaaka- ja pystytasolle pätee kaikkiin [liitteen A](#) kuviin.



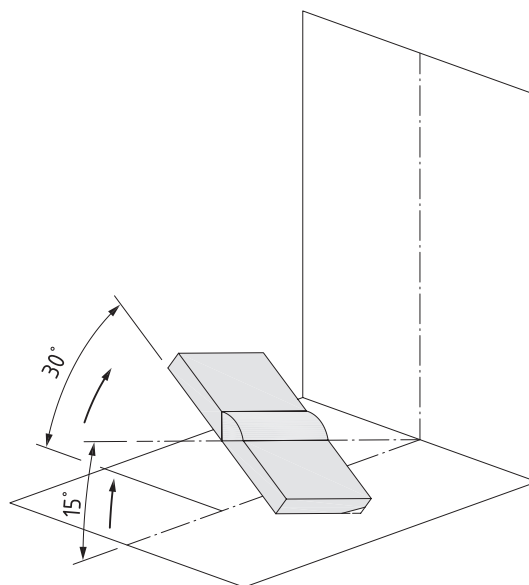
a) Perusasento (PA)



b) Jalkoasennon (PA) kaltevuustoleranssi



c) Jalkoasennon (PA) kiertymätoleranssi

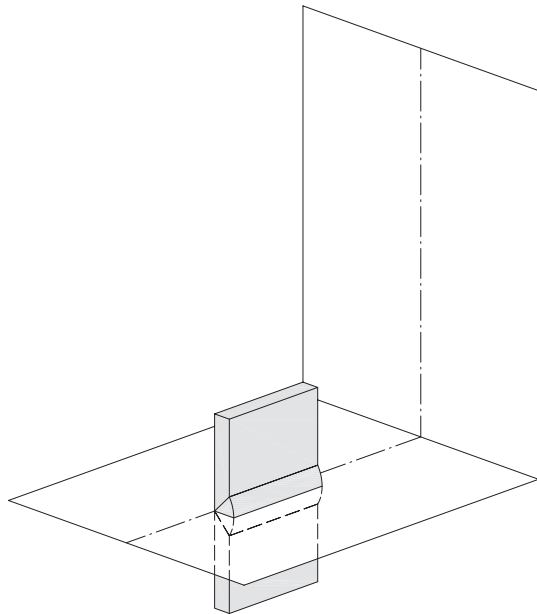


d) Jalkoasennon (PA) kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit

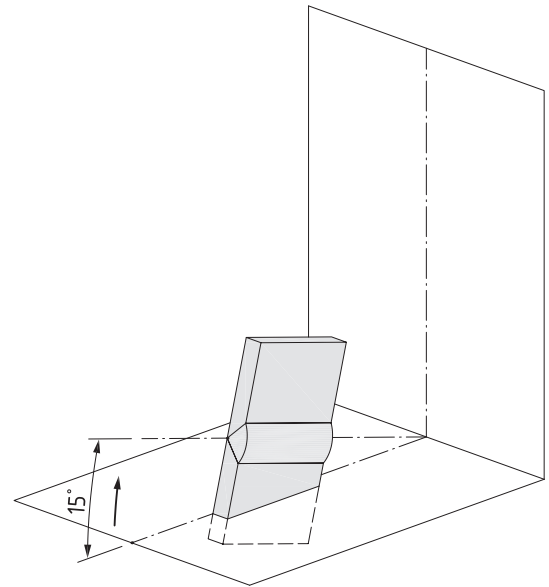
Selite

- 1 vaakataso
2 pystytaso

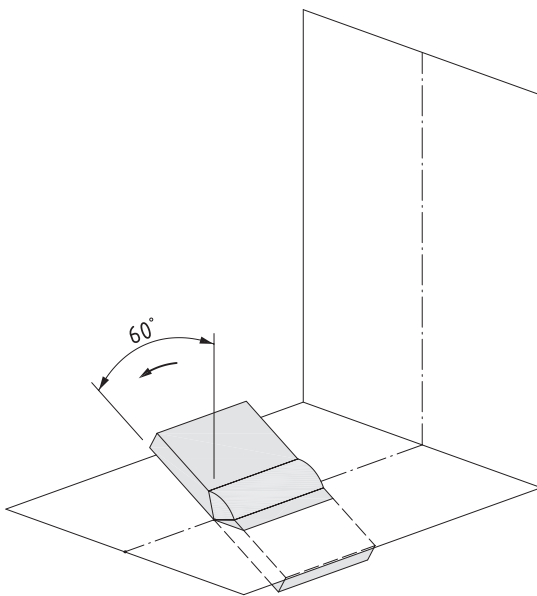
Kuva A.1 Hitsausasennon PA päittäishitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit



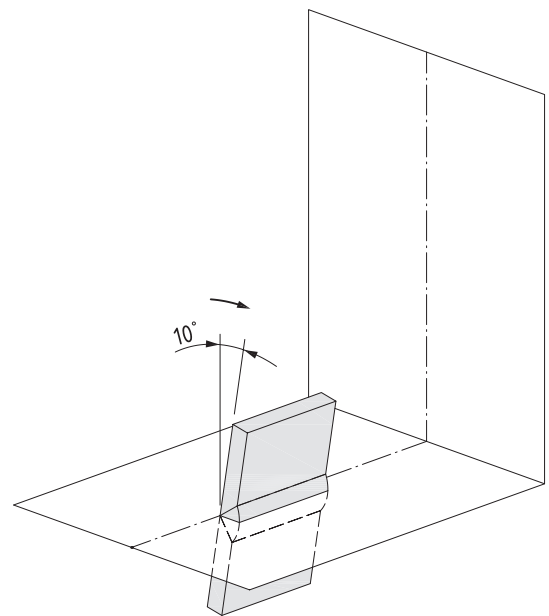
a) Perusasento (PC)



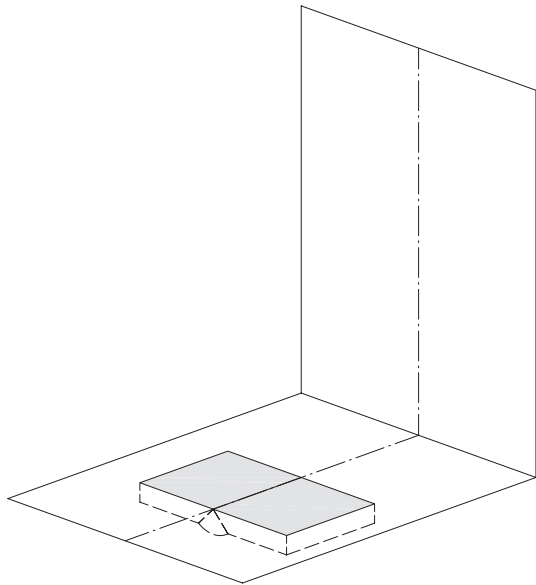
b) Vaaka-asennon (PC) kaltevuustoleranssi



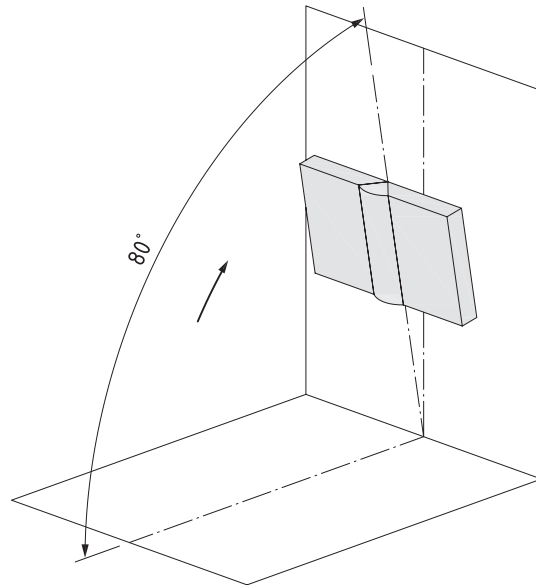
c) Vaaka-asennon (PC) kiertymätoleranssi (+60°) d) Vaaka-asennon (PC) kiertymätoleranssi (-10°)



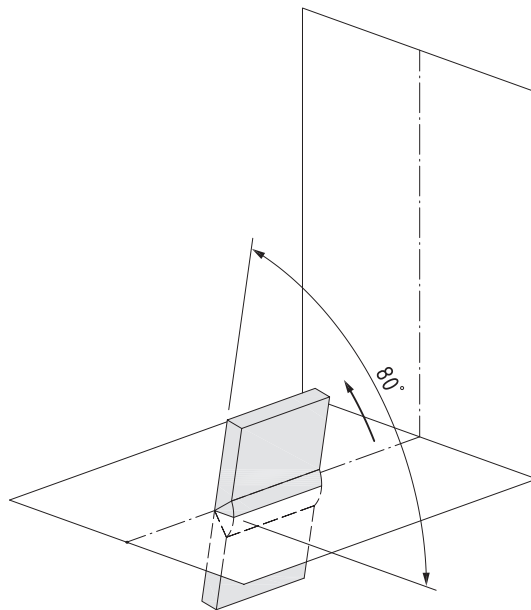
Kuva A.2 Hitsausasennon PC päittäishitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit



a) Perusasento (PE)

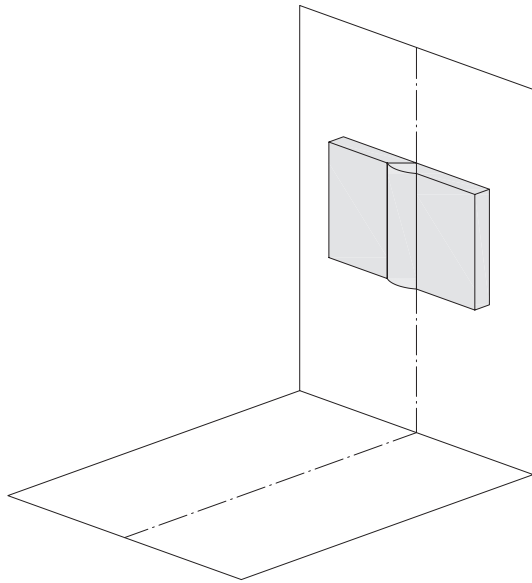


b) Lakiasennon (PE) kaltevuustoleranssi

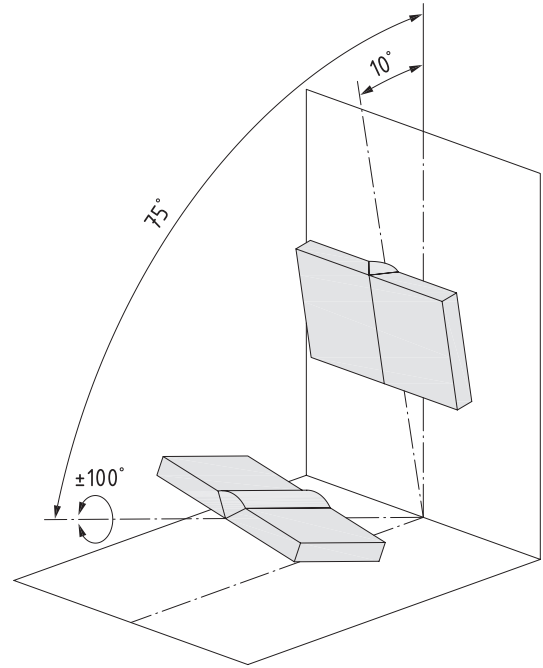


c) Lakiasennon (PE) kiertymätoleranssi

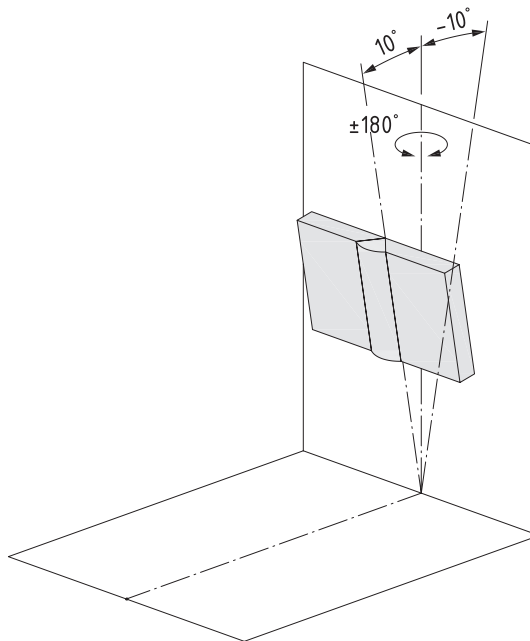
Kuva A.3 Hitsausasennon PE päittäishitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit



a) Perusasento (PF, PG)

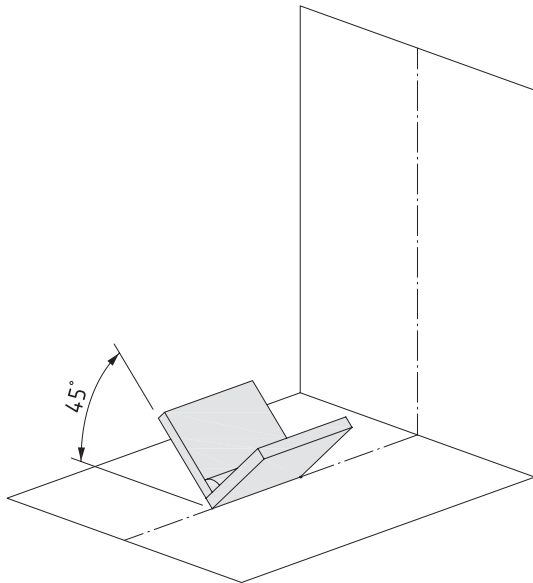


b) Pystyasennon (PF, PG) kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssi

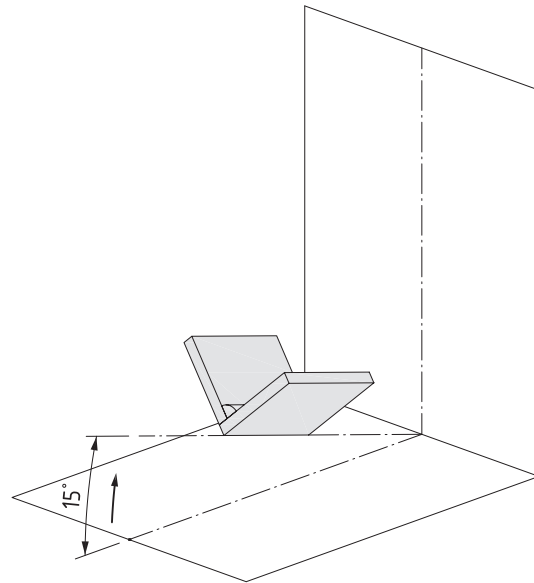


c) Pystyasennon (PF, PG) kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssi

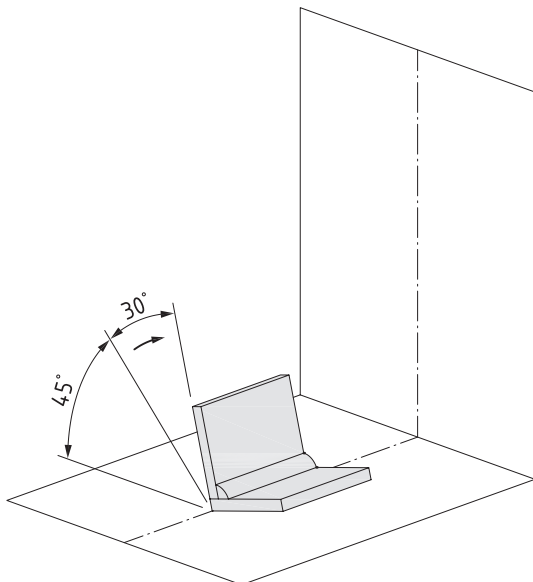
Kuva A.4 Hitsausasennon PF, PG päittäishitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit



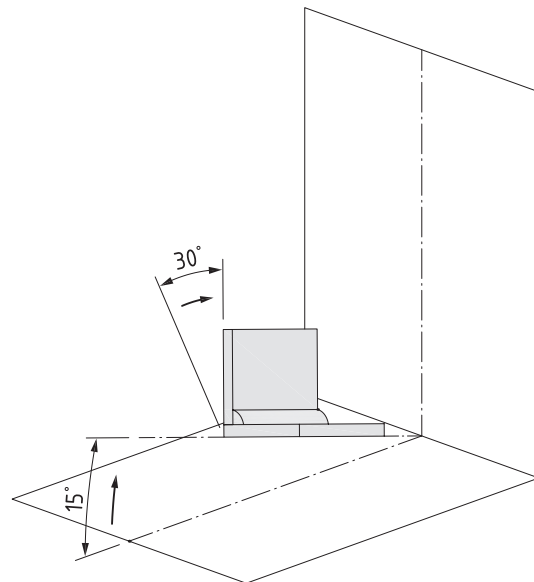
a) Perusasento (PA)



b) Jalkaosennon (PA) kaltevuustoleranssi

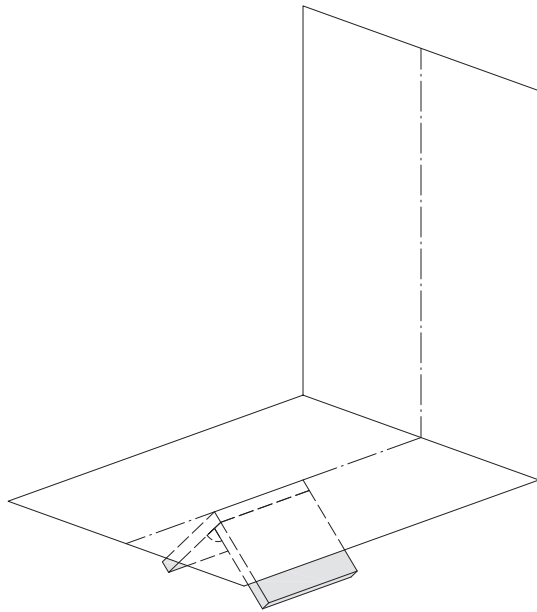


c) Jalkaosennon (PA) kiertymätoleranssi

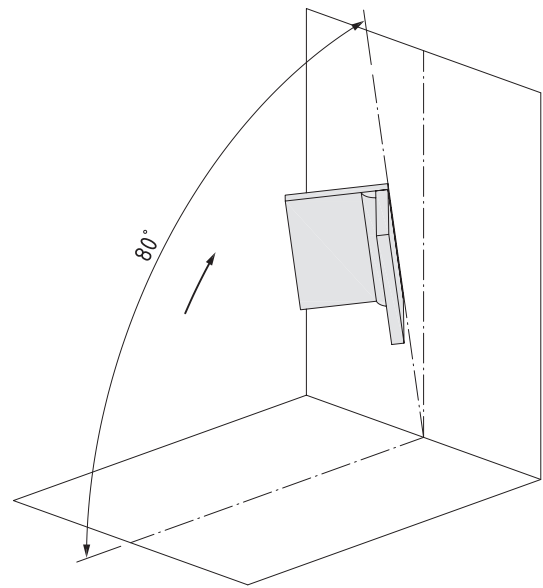


d) Jalkaosennon (PA) kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssi

Kuva A.5 Hitsausasennon PA pienahitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit



a) Perusasento (PE)



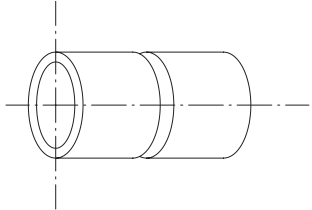
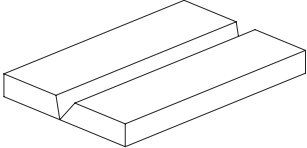
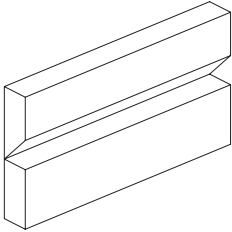
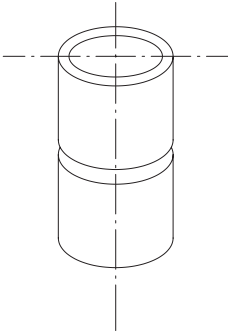
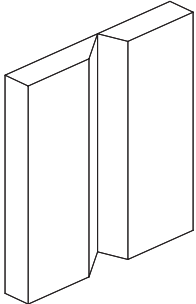
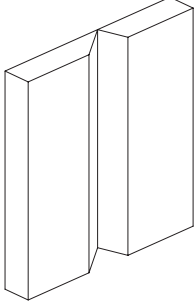
b) Lakiasennon (PE) kaltevuustoleranssi

Kuva A.6 Hitsausasennon PE pienahitsien kaltevuuskulma- ja kiertymätoleranssit

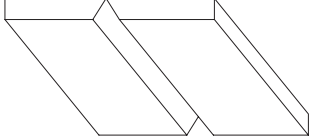
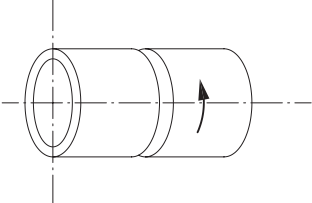
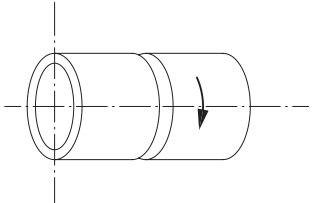
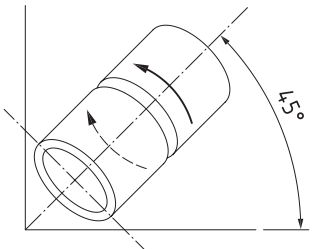
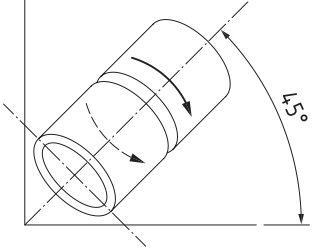
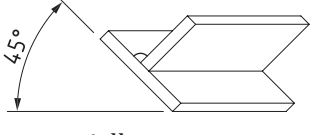
Liite B
(opastava)
**Vertailu tämän asiakirjan ja USAn hitsausasentojen
merkintätapajärjestelmän välillä (EN)**

[Taulukossa B.1](#) esitetään vertailu tämän asiakirjan ja USAn hitsausasentojen merkintätapajärjestelmän välillä^{[3][4]}.

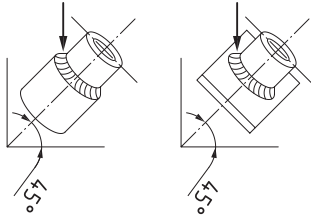
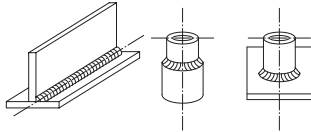
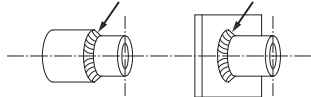
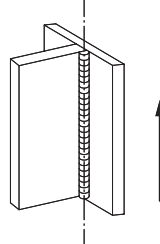
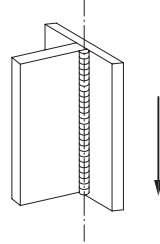
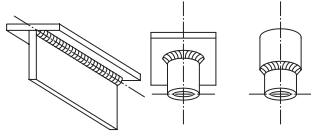
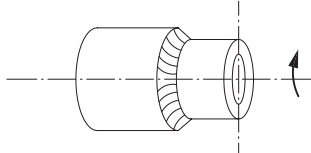
Taulukko B.1 Vertailu tämän asiakirjan ja USAn hitsausasentojen merkintätapajärjestelmän välillä

Kuva	Hitsausasento AWS A3.0M/A3.0 ja ASME Section IX	Hitsausasento tämän asiakirjan mukaan
 jalkoasento (pyörivä putki)	 jalkoasento	<p style="text-align: center;">1G</p> <p style="text-align: center;">PA</p>
 vaaka-asento	 vaaka-asento	<p style="text-align: center;">2G</p> <p style="text-align: center;">PC</p>
 pystyasento hitsaus ylöspäin	<p style="text-align: center;">3G ylöspäin</p> <p style="text-align: center;">PF</p>	
 pystyasento hitsaus alaspäin	<p style="text-align: center;">3G alaspäin</p> <p style="text-align: center;">PG</p>	

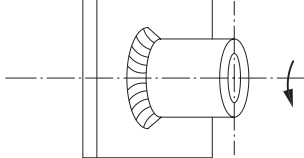
Taulukko B.1 (jatkuu)

Kuva	Hitsausasento AWS A3.0M/A3.0 ja ASME Section IX	Hitsausasento tämän asiakirjan mukaan
 <p>lakiasento</p>	4G	PE
 <p>putken hitsaus ylöspäin (kiinteä putki)</p>	5G ylöspäin	PH
 <p>putken hitsaus alaspäin (kiinteä putki)</p>	5G alaspäin	PJ
 <p>kaltevan putken (kiinteä putki) hitsaus ylöspäin</p>	6G ylöspäin	PH-L045 ^a
 <p>kaltevan putken (kiinteä putki) hitsaus alaspäin</p>	6G alaspäin	PJ-L045 ^a
 <p>jalkoasento</p>	1F	PA

Taulukko B.1 (jatkuu)

Kuva	Hitsausasento AWS A3.0M/A3.0 ja ASME Section IX	Hitsausasento tämän asiakirjan mukaan
 <p>jalkoasento (pyörivä putki)</p>	1FR	PA
 <p>jalko-vaaka-asento</p>	2F	PB
 <p>jalko-vaaka-asento (pyörivä putki)</p>	2FR	PB
 <p>pystyasento hitsaus ylöspäin</p>	3F ylöspäin	PF
 <p>pystyasento hitsaus alaspäin</p>	3F alaspäin	PG
 <p>vaaka-lakiasento</p>	4F	PD
 <p>putken hitsaus ylöspäin (kiinteä putki)</p>	5F ylöspäin	PH

Taulukko B.1 (jatkuu)

Kuva	Hitsausasento AWS A3.0M/A3.0 ja ASME Section IX	Hitsausasento tämän asiakirjan mukaan
 <p data-bbox="363 542 821 577">putken hitsaus alaspäin (kiinteä putki)</p>	5F alaspäin	PJ
<p>^a Kaltevuuskulma on vain esimerkki.</p>		

Kirjallisuus [\(EN\)](#)

- [1] ISO 9606 (kaikki osat), *Qualification testing of welders — Fusion welding*
- [2] ISO 15614 (kaikki osat), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test*
- [3] ASME Section IX. ASME boiler and pressure vessel code — Section IX: Welding and brazing qualifications
- [4] AWS A3.0M/A3.0, *Standard welding terms and definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying*

SFS-EN ISO 6947:2019

Welding and allied processes. Welding positions (ISO 6947:2019)

Contents

	Page
European foreword (CEN)	24
Foreword (ISO)	25
Introduction	26
1 Scope	27
2 Normative references	27
3 Terms and definitions	27
4 Welding positions	27
4.1 Main welding positions	27
4.2 Welding positions and allowable deviations for testing	31
4.3 Welding positions and ranges in production	31
5 Designation	32
Annex A (informative) Limits of the slope of a weld axis and the rotation of the weld face about the weld axis for welding positions in production welds	33
Annex B (informative) Comparison of this document and US designation systems for welding positions	40
Bibliography	44

European foreword (CEN) [\(EI\)](#)

This document (EN ISO 6947:2019) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 44 "Welding and allied processes" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 121 "Welding and allied processes" the secretariat of which is held by DIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by April 2020, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by April 2020.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN ISO 6947:2011.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 6947:2019 has been approved by CEN as EN ISO 6947:2019 without any modification.

Foreword (ISO) (E1)

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular, the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation of the voluntary nature of standards, the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see www.iso.org/iso/foreword.html.

This document was prepared by Technical Committee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Subcommittee SC 7, *Representation and terms*.

This fourth edition cancels and replaces the third edition (ISO 6947:2011), which has been technically revised. The main changes compared to the previous edition are as follows:

- [Figure 1](#) and [Figure 2](#) have been revised;
- the concept of a special test position which is not covered by defined test positions has been introduced;
- editorial corrections/improvements have been made.

Any feedback or questions on this document should be directed to the user's national standards body. A complete listing of these bodies can be found at www.iso.org/members.html. Official interpretations of TC 44 documents, where they exist, are available from this page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Introduction (EI)

This document specifies positions for standard discrete test piece orientation, e.g. PA, PB, H-L045, that have been included in this document since the third edition (ISO 6947:2011).

Since the third edition was published, positions for production welding are also defined. These positions are flat, horizontal, vertical, and overhead. Unlike discrete testing positions, these positions are contiguous.

Welding positions are not dependent on the geometrical arrangement of the joint, e.g. butt or fillet joint, or that of the semi-finished product. Welds of all types and in all directions are covered.

The direction of welding (i.e. upwards or downwards) can also contribute to defining welding positions.

The main positions have been given symbols which can easily be used for designation purposes; these symbols were not derived from any particular language.

The concept of a special test position, not covered by the existing and well-defined positions, has been included so that testing can be carried out in positions that do not meet the standard requirements.

The relationship between testing positions and production welding positions is specified elsewhere, e.g. in the ISO 9606 series or ISO 15614 series.

1 Scope (FI)

This document defines welding positions for testing and production, for butt and fillet welds, in all product forms.

[Annex A](#) gives examples of the limits of the slope of a weld axis and the rotation of the weld face about the weld axis for welding positions in production welds.

[Annex B](#) gives a comparison of this document and US designation systems for welding positions.

2 Normative references (FI)

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions (FI)

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

3.1 welding position

position of a weld defined relative to the slope of the axis and rotation of the face of the weld relative to the horizontal plane

3.2 main welding position

welding position (3.1) designated PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PJ or PK

Note 1 to entry: See [Figure 1](#) and [Figure 2](#) for welding position designations.

3.3 special test position

SP
any *welding position* (3.1) that is not covered by one of the *main welding positions* (3.2) (see 4.3)

3.4 slope

S
<welding positions> angle of the axis of the weld relative to the *main welding position* (3.2)

3.5 rotation

R
<welding positions> angle of the face of the weld relative to the *main welding position* (3.2)

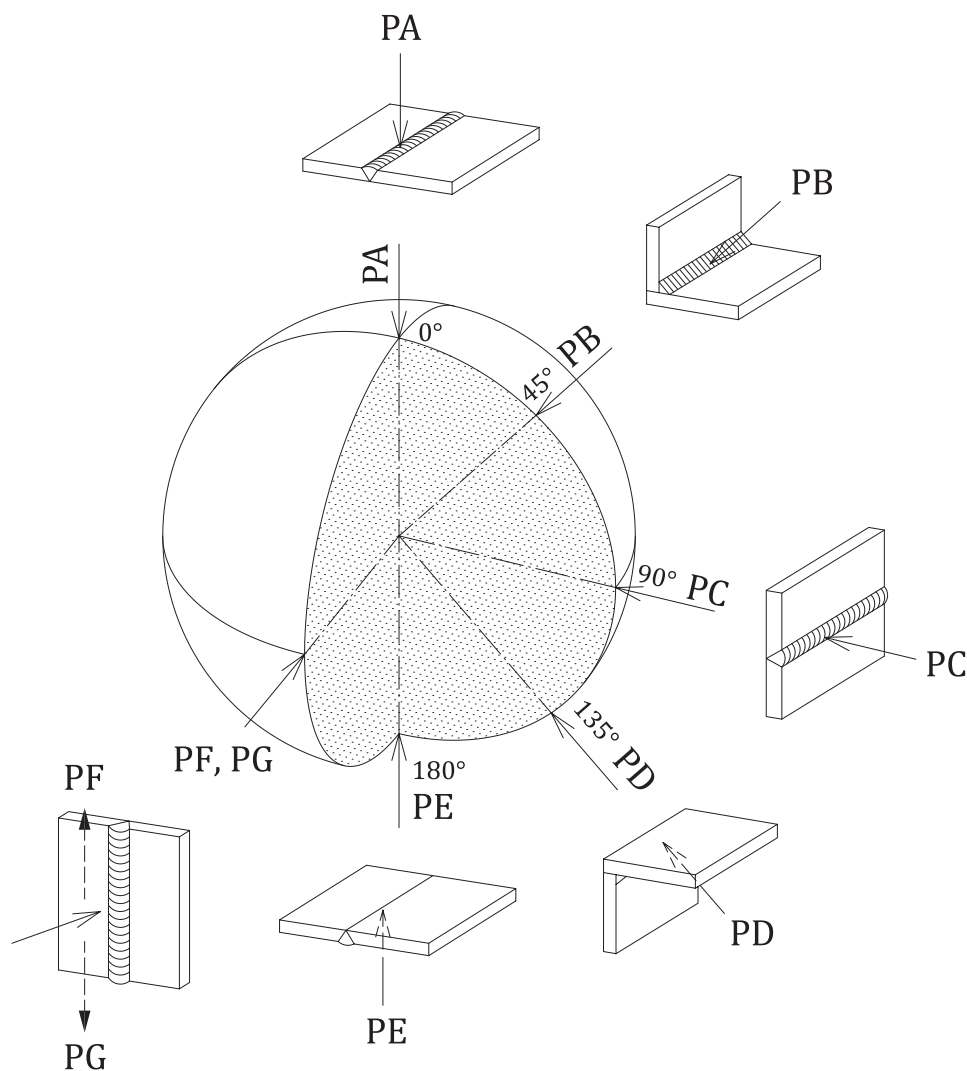
3.6 inclined angle

L
<welding positions> angle of the axis of the pipe

4 Welding positions (FI)

4.1 Main welding positions (FI)

The main welding positions PA to PG are illustrated in [Figure 1](#).



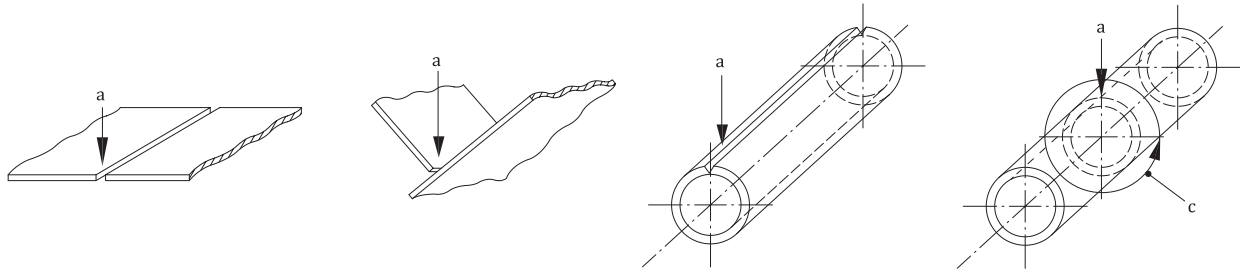
Key

- A flat position
- PB horizontal vertical position
- PC horizontal position
- PD horizontal overhead position
- PE overhead position
- PF vertical position (welding upwards)
- PG vertical position (welding downwards)

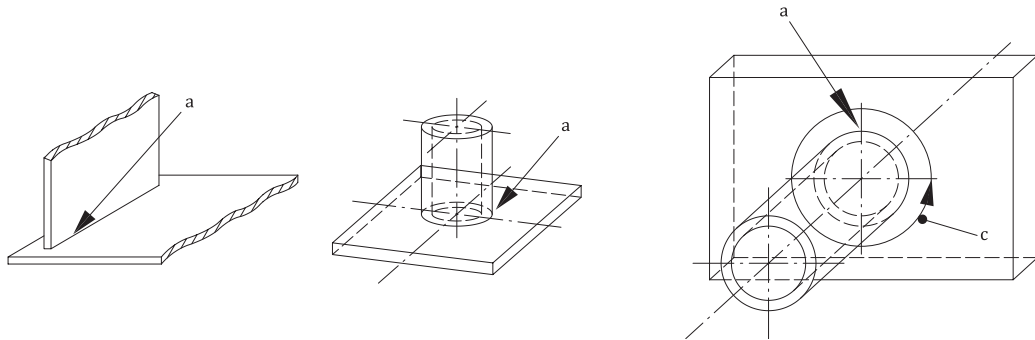
NOTE Solid arrows show the welding position with respect to the face of the weld. Dashed arrows for PF (upwards) and PG (downwards) represent the direction of welding.

Figure 1 Main welding positions — PA to PG

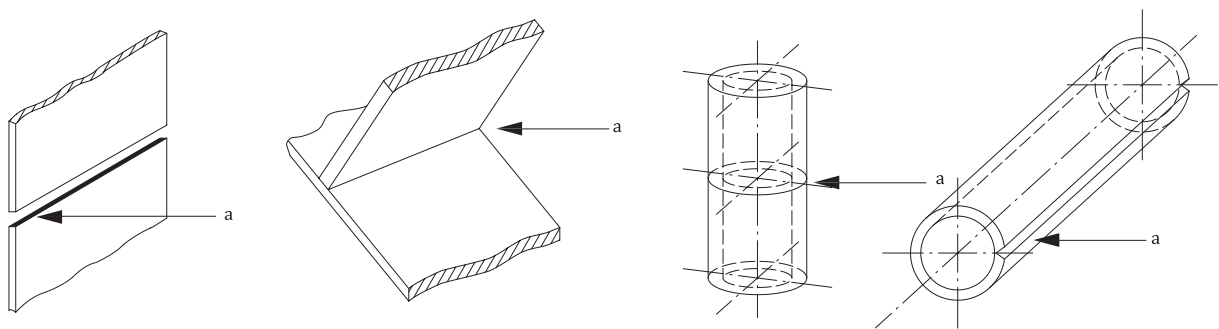
Illustrations of main welding positions for butt and fillet welds are given in [Figure 2](#).



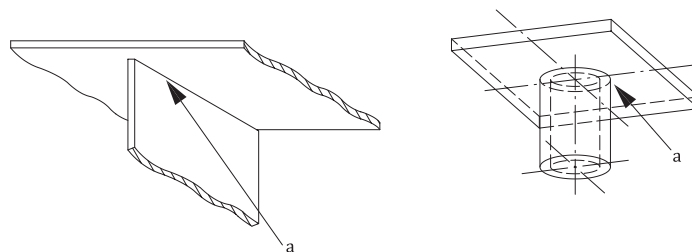
a) PA: flat position



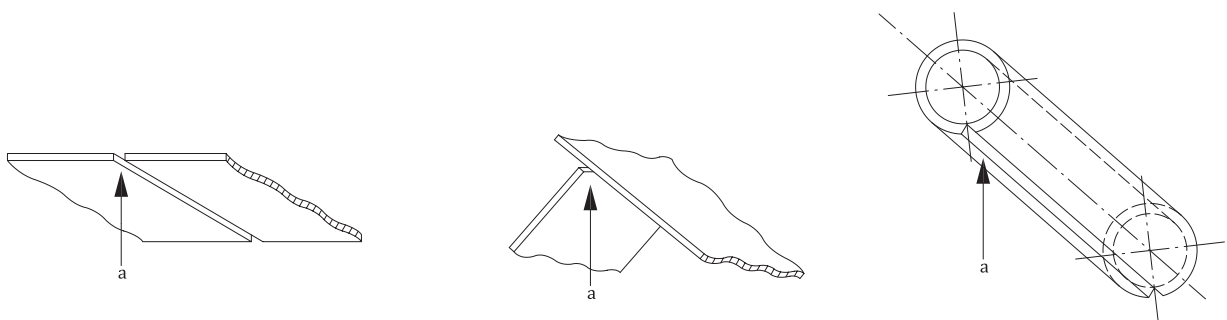
b) PB: horizontal vertical position



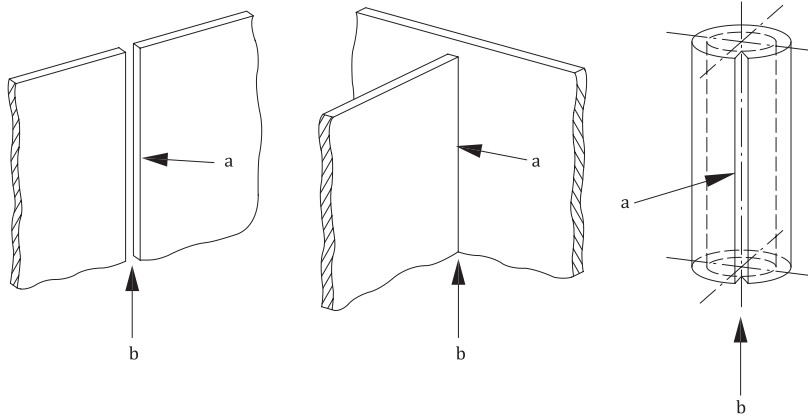
c) PC: horizontal position



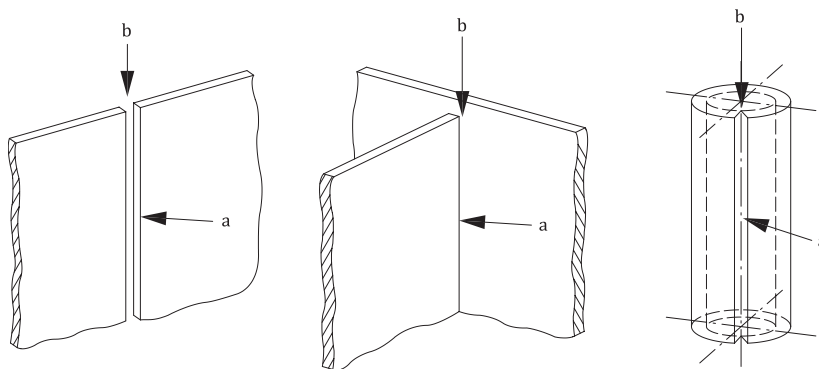
d) PD: horizontal overhead position



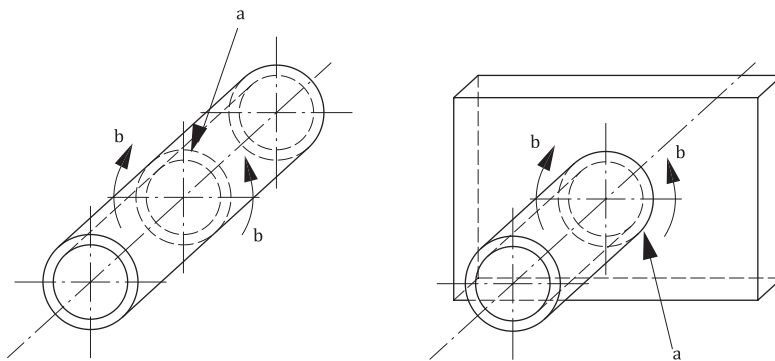
e) PE: overhead position



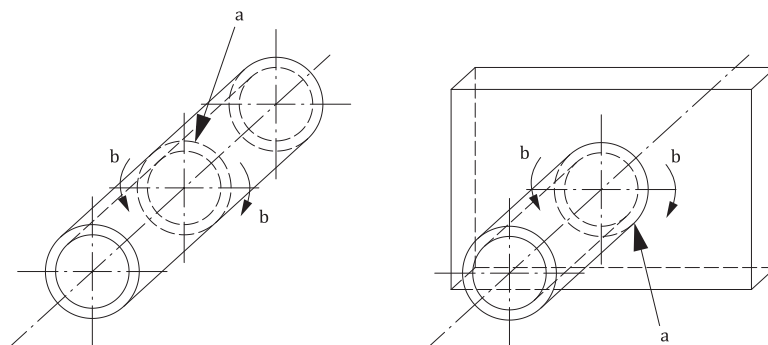
f) PF: vertical position (welding upwards)



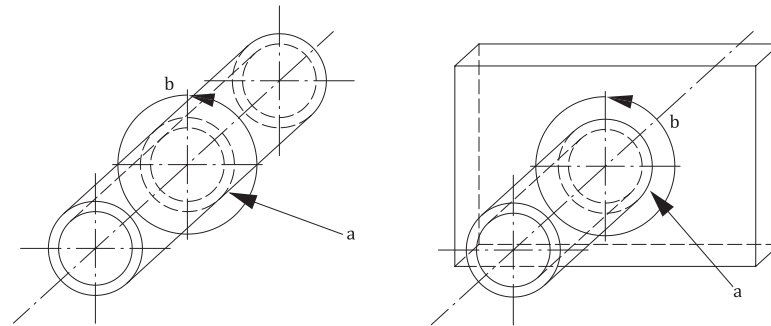
g) PG: vertical position (welding downwards)



h) PH: pipe position for welding upwards



i) PJ: pipe position for welding downwards



j) PK: pipe position for orbital welding

Key

- a The arrow indicates the face of the weld and thus the welding position.
- b The arrow indicates the direction of welding along the joint.
- c The arrow indicates the rotation of the workpieces when welding a pipe in a positioner.

Figure 2 Illustrations of main welding positions PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PJ and PK

4.2 Welding positions and allowable deviations for testing (FI)

Welding positions used during welding of a test piece shall not exceed $\pm 5^\circ$ in slope and $\pm 10^\circ$ in rotation from the main welding position.

4.3 Welding positions and ranges in production (FI)

The main welding positions are referenced in other standards, e.g. the ISO 9606 series for qualification of welders, and the ISO 15614 series for qualification of welding procedures.

For production welding, the allowable deviations from the main positions used for qualification of welders and welding procedures are given in [Table 1](#) for butt welds and in [Table 2](#) for fillet welds (see also examples in [Annex A](#)). Application standards may extend or restrict the ranges qualified, e.g. an application standard could limit PA to 15° of face rotation rather than 30° .

NOTE For asymmetric tolerances, “plus” means revolving the weld surface towards the main welding position PA and “minus” means revolving the weld surface towards the main welding position PE.

When a test piece is welded using a position outside of the limits (see [3.3](#)) of the main welding positions, the slope and rotation shall be recorded in accordance with [Clause 5](#). The allowable range in production shall be $\pm 15^\circ$ in slope and in rotation.

Table 1 Slope and rotation ranges for welding positions in production butt welds

elding position	Main welding position	Slope	Rotation
		<i>S</i>	<i>R</i>
Flat	PA	$\pm 15^\circ$	$\pm 30^\circ$
Horizontal	PC	$\pm 15^\circ$	$+60^\circ$ -10°
Overhead	PE	$\pm 80^\circ$	$\pm 80^\circ$
Vertical	PF, PG	$+10^\circ$ to $+75^\circ$	$\pm 100^\circ$
		$\pm 10^\circ$	$\pm 180^\circ$

Table 2 Slope and rotation ranges for welding positions in production fillet welds

elding position	Main welding position	Slope	Rotation
		<i>S</i>	<i>R</i>
Flat	PA	±15°	±30°
Horizontal vertical	PB	±15°	+15° -10°
Horizontal	PC	±15°	+35° -10°
Horizontal overhead	PD	±80°	+35° -10°
Overhead	PE	±80°	±35°
Vertical	PF, PG	+10° to +75°	±100°
		±10°	±180°

5 Designation (EI)

Main welding positions shall be designated by the appropriate symbol in accordance with [Figure 1](#) and [Figure 2](#) (see EXAMPLE 1). The symbol for the main welding position may be supplemented by the values for slope and rotation, given in three digits (see EXAMPLE 2).

When a test piece is welded in a position outside of the limits of the main welding positions, the allowable range in production is ±15° in slope and in rotation. These supplementary values are mandatory when the test piece used for qualification was outside of the slope and rotation limits specified in [4.2](#).

For circumferential welds in pipes with inclined axes, the indication of slope and rotation shall be simplified in accordance with [Figure 2](#) (see EXAMPLES 3 and 4).

EXAMPLE 1 The main welding position “horizontal vertical” (PB) is:

PB

This is a standard test position and the range qualified is in accordance with [Table 2](#).

EXAMPLE 2 The main welding position “horizontal vertical” (PB), with slope of 15° and rotation of 10°, is:

PB 015-010

This is a special position for which the range qualified is from 0° to 30° of slope and -5° to 25° of face rotation unless specified otherwise in the application standard.

EXAMPLE 3 The welding position on pipes with inclined axes, with welding direction “welding upwards” (PH) and an inclined angle of 45°, is:

PH-L045

This is a special position for which the range qualified is all slopes and to 45° of face rotation with upward progression. The application standard can specify a different range.

EXAMPLE 4 The welding position on pipes with inclined axes, with welding direction “welding downwards” (PJ) and an inclined angle of 45°, is:

PJ-L045

This is a special position for which the range qualified is all slopes and from 30° to 60° of face rotation with downward progression. The application standard may specify a different range.

NOTE In EXAMPLES 3 and 4, the inclined angle given is an example.

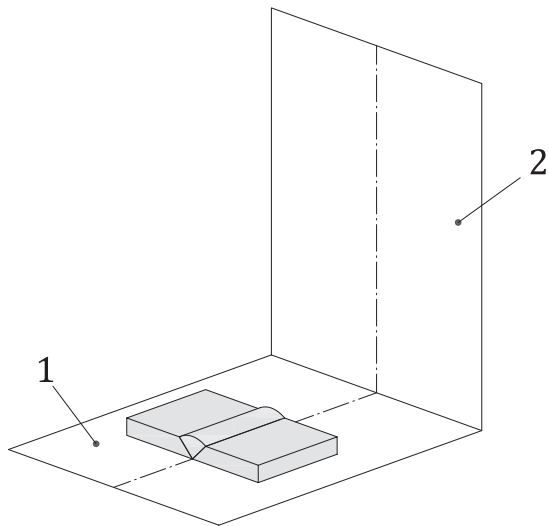
Annex A (informative)

Limits of the slope of a weld axis and the rotation of the weld face about the weld axis for welding positions in production welds (FI)

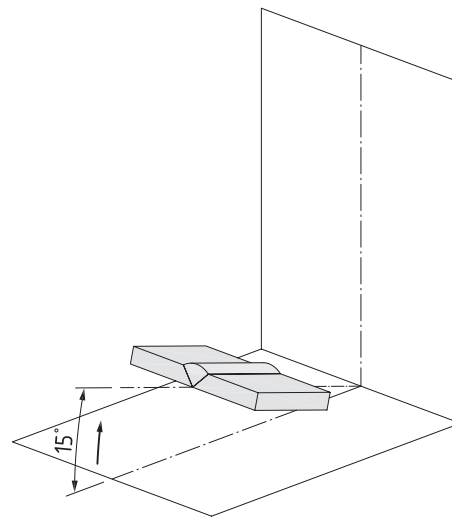
This annex describes, through a series of sketches, the limits of the slope of a weld axis and the rotation of the weld face about the weld axis for welding positions in production welds (see [Table 1](#) and [Table 2](#)).

[Figures A.1](#) to [A.4](#) show sketches for butt welds and [Figures A.5](#) and [A.6](#) show sketches for fillet welds.

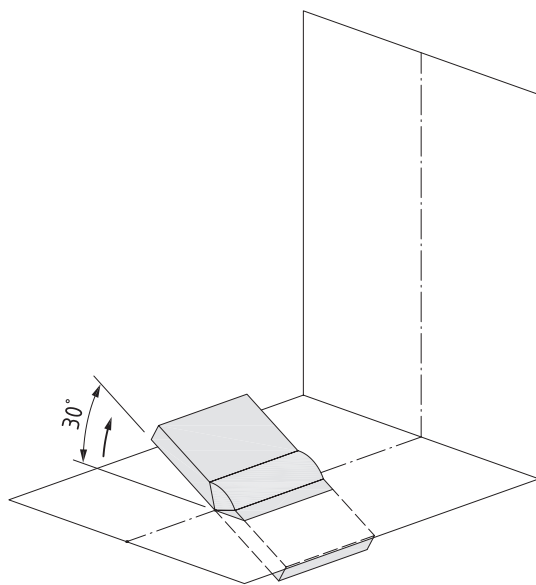
NOTE The convention shown in [Figure A.1](#) a) for horizontal plane and vertical plane applies to all figures in [Annex A](#).



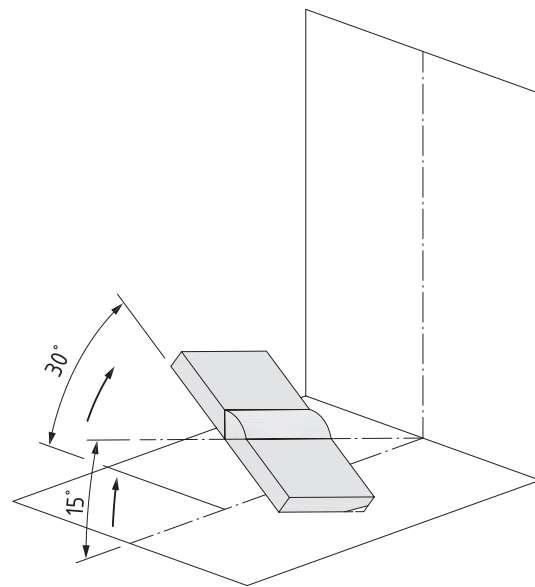
a) Main welding position (PA)



b) Flat position (PA) slope limit



c) Flat position (PA) rotation limit

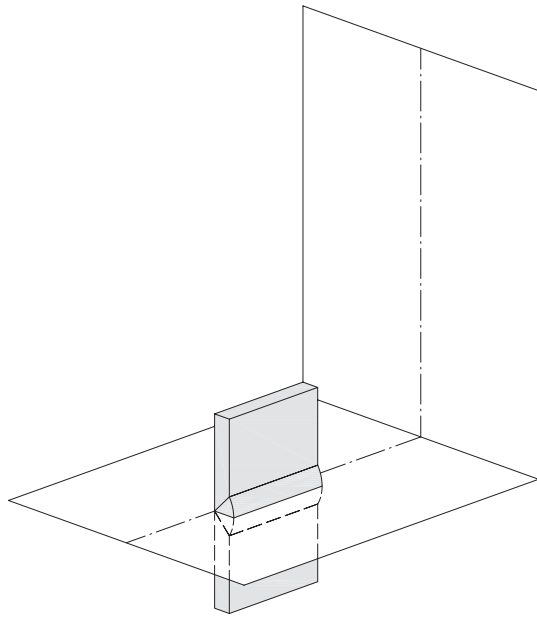


d) Flat position (PA) slope limit and rotation limit

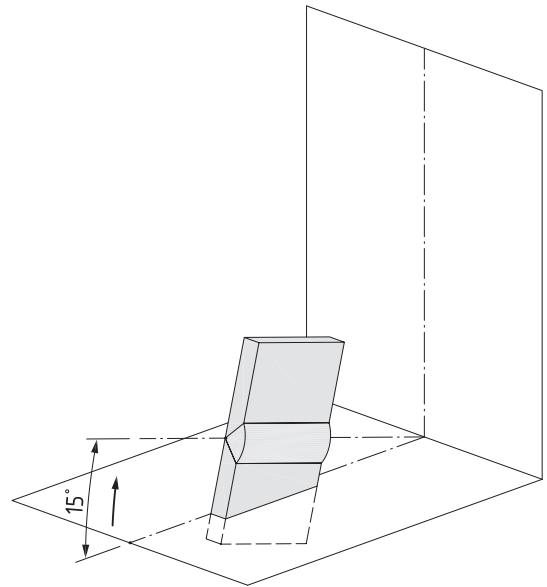
Key

- 1 horizontal plane
- 2 vertical plane

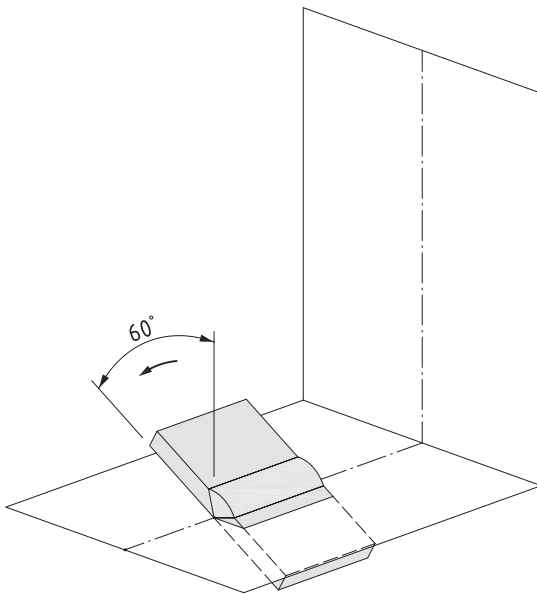
Figure A.1 Welding position PA slope and rotation limits for butt welds



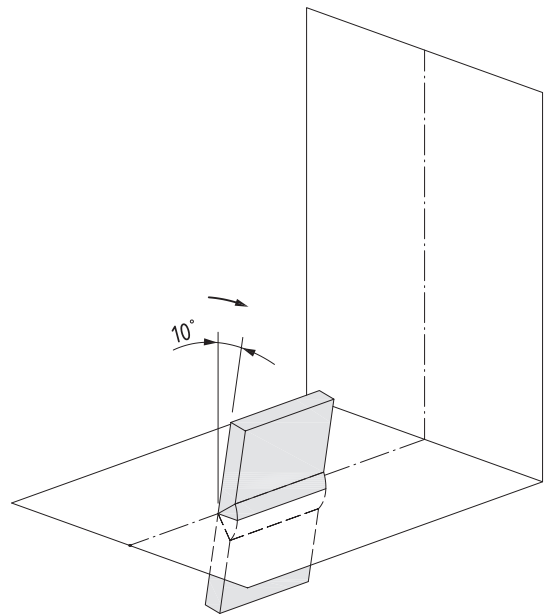
a) Main welding position (PC)



b) Horizontal position (PC) slope limit

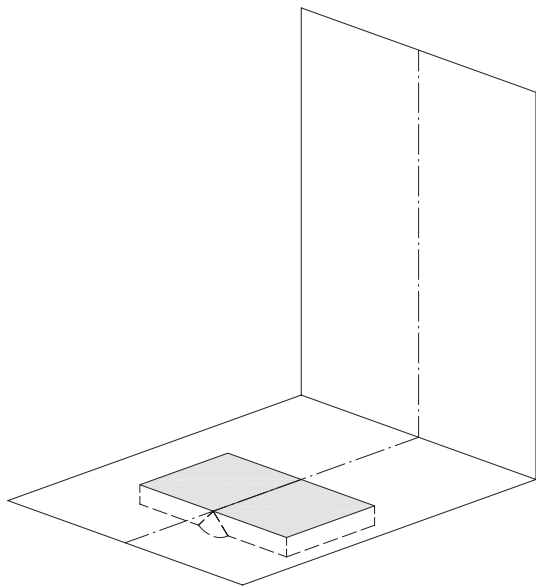


**c) Horizontal position (PC)
rotation limit (+60°)**

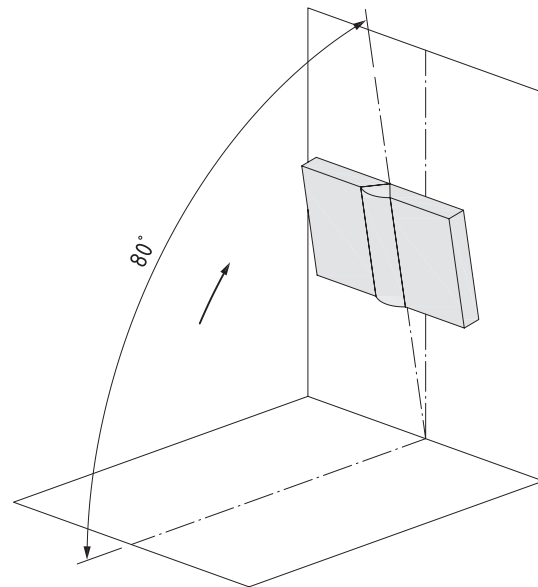


**d) Horizontal position (PC)
rotation limit (-10°)**

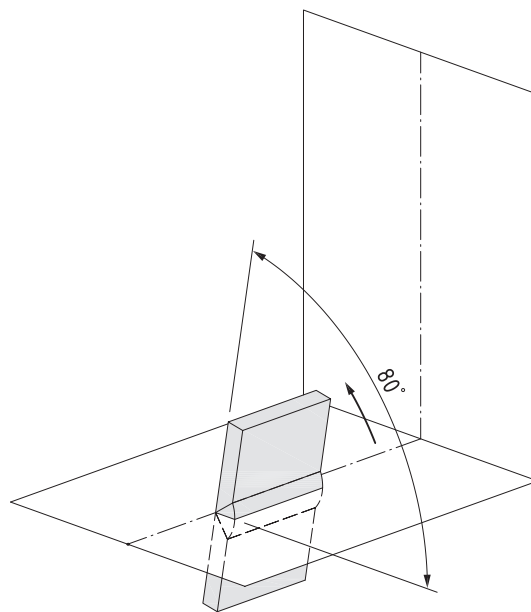
Figure A.2 Welding position PC slope and rotation limits for butt welds



a) Main welding position (PE)



b) Overhead position (PE) slope limit



c) Overhead position (PE)
rotation limit

Figure A.3 Welding position PE slope and rotation limits for butt welds

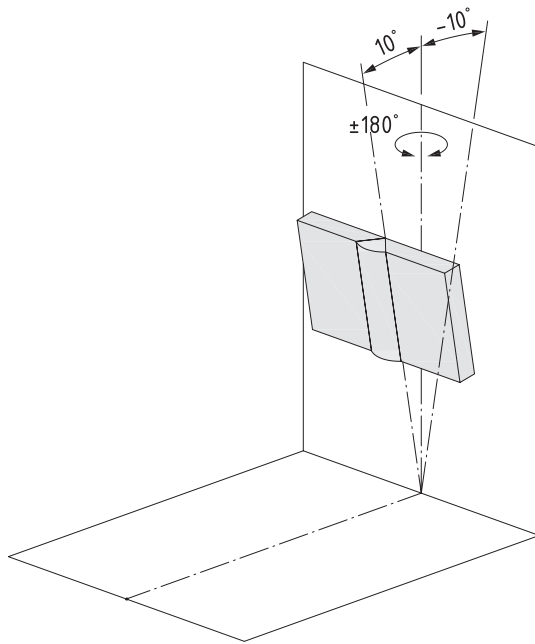
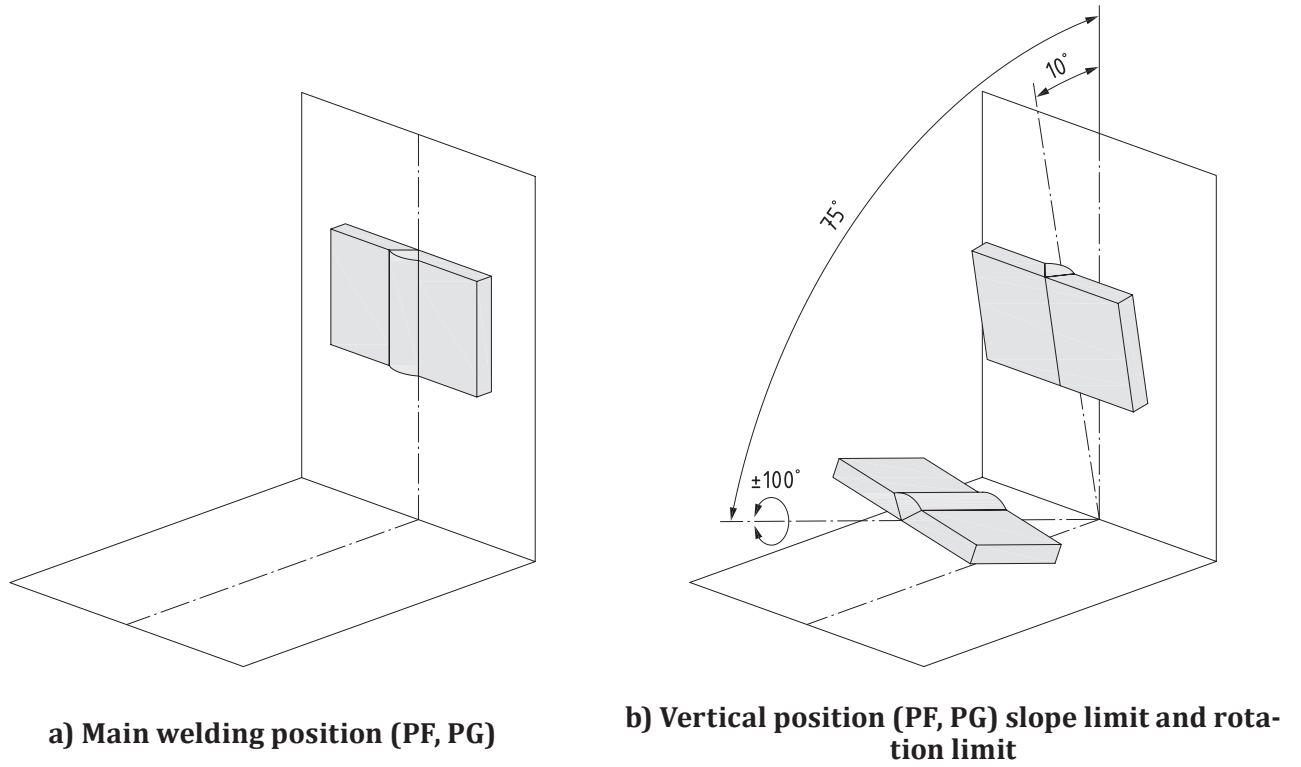
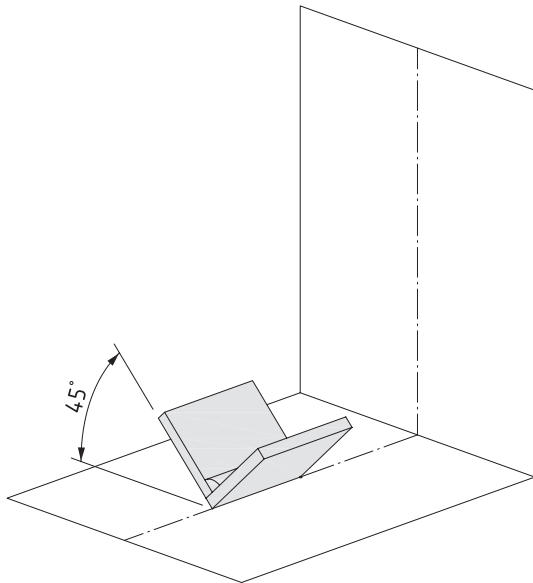
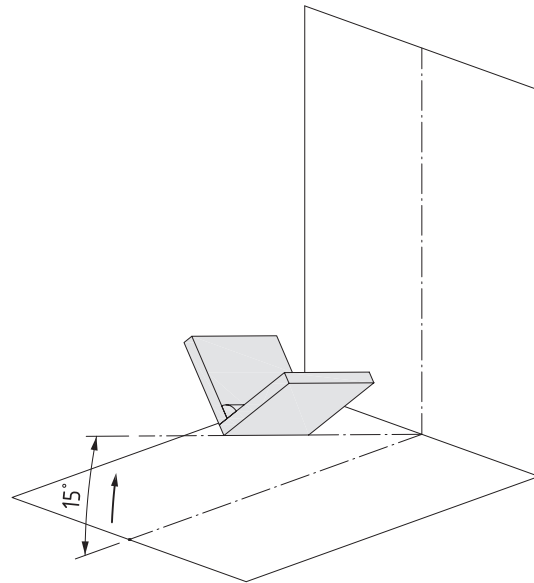


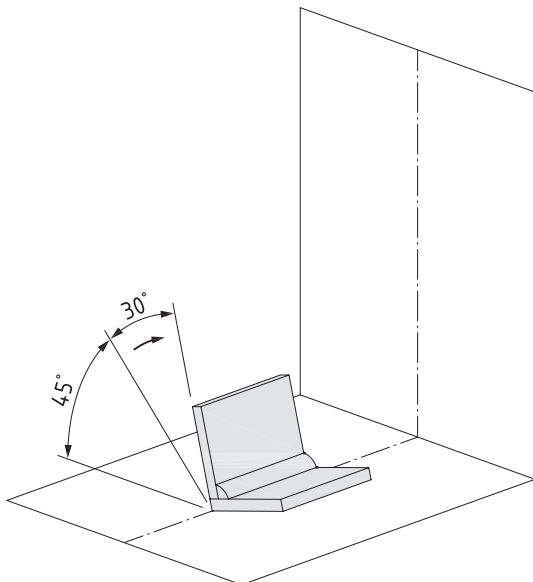
Figure A.4 Welding position PF, PG slope and rotation limits for butt welds



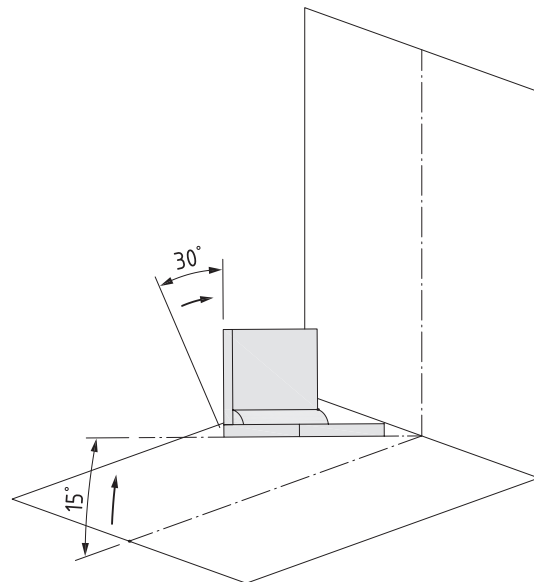
a) Main welding position (PA)



b) Flat position (PA) slope limit

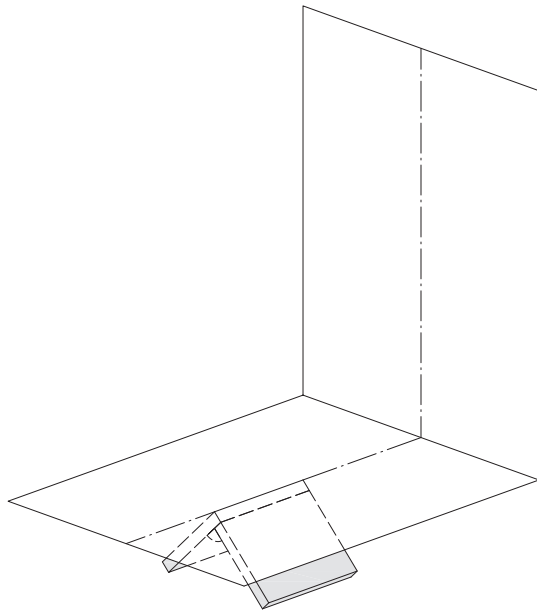


c) Flat position (PA) rotation limit

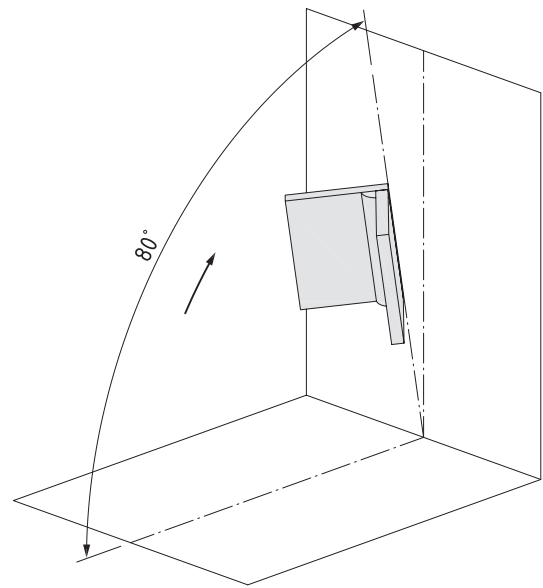


d) Flat position (PA)
slope limit and rotation limit

Figure A.5 Welding position PA slope and rotation limits for fillet welds



a) Main welding position (PE)



b) Overhead welding position (PE) slope limit

Figure A.6 Welding position PE slope and rotation limits for fillet welds

Annex B (informative) Comparison of this document and US designation systems for welding positions (E1)

Table B.1 provides a comparison of this document and US designation systems for welding positions^{[3][4]}.

Table B.1 Comparison of this document and US designation systems for welding positions

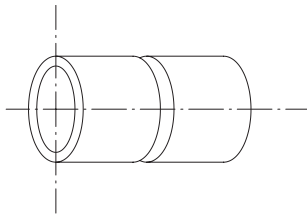
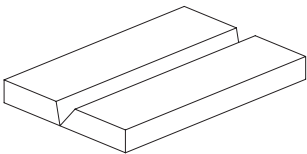
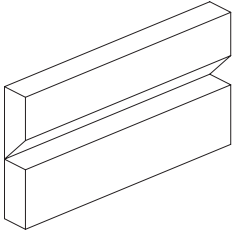
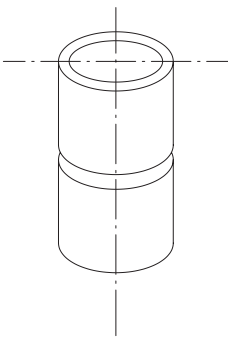
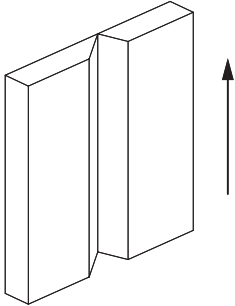
Illustration		Welding position in accordance with AWS A3.0M/A3.0 and ASME Section IX	Welding position in accordance with this document
 flat position (pipe rotating)	 flat position	1G	PA
 horizontal position	 horizontal position	2G	PC
 vertical up position		3G uphill	PF

Table B.1 (continued)

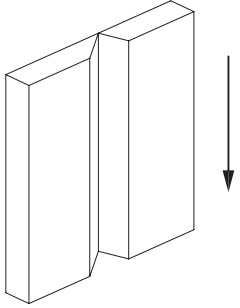
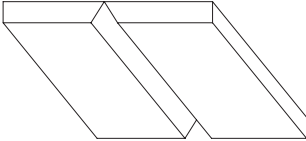
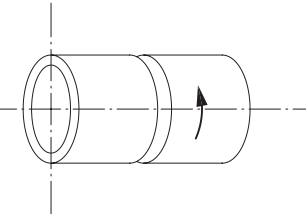
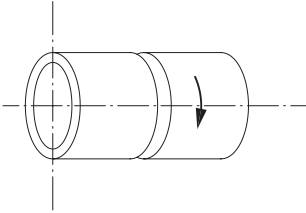
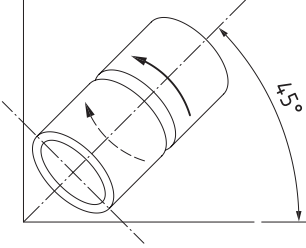
Illustration	Welding position in accordance with AWS A3.0M/A3.0 and ASME Section IX	Welding position in accordance with this document
 <p data-bbox="459 752 727 786">vertical down position</p>	3G downhill	PG
 <p data-bbox="488 954 699 987">overhead position</p>	4G	PE
 <p data-bbox="408 1234 778 1267">vertical up position (pipe fixed)</p>	5G uphill	PH
 <p data-bbox="392 1514 794 1547">vertical down position (pipe fixed)</p>	5G downhill	PJ
 <p data-bbox="320 1816 866 1850">inclined position (pipe fixed) welding upwards</p>	6G uphill	PH-L045 ^a

Table B.1 (continued)

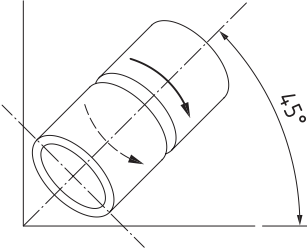
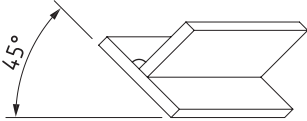
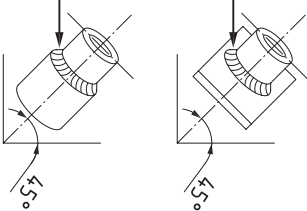
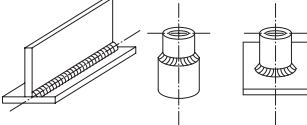
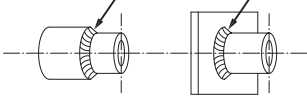
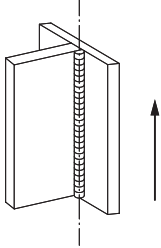
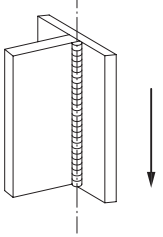
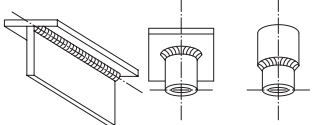
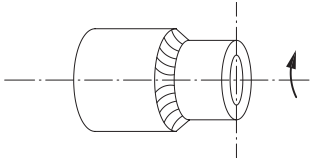
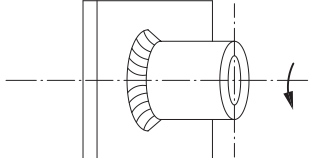
Illustration	Welding position in accordance with AWS A3.0M/A3.0 and ASME Section IX	Welding position in accordance with this document
 <p>inclined position (pipe fixed) welding downwards</p>	6G downhill	PJ-L045 ^a
 <p>flat position</p>	1F	PA
 <p>flat position (pipe rotating)</p>	1FR	PA
 <p>horizontal vertical position</p>	2F	PB
 <p>horizontal vertical position (pipe rotated)</p>	2FR	PB
 <p>vertical up position</p>	3F uphill	PF

Table B.1 (continued)

Illustration	Welding position in accordance with AWS A3.0M/A3.0 and ASME Section IX	Welding position in accordance with this document
 <p data-bbox="459 689 726 723">vertical down position</p>	3F downhill	PG
 <p data-bbox="422 884 766 918">horizontal overhead position</p>	4F	PD
 <p data-bbox="406 1108 782 1142">vertical up position (pipe fixed)</p>	5F uphill	PH
 <p data-bbox="391 1332 798 1366">vertical down position (pipe fixed)</p>	5F downhill	PJ

^a The inclined angle is an example only.

Bibliography (EI)

- [1] ISO 9606 (all parts), *Qualification testing of welders — Fusion welding*
- [2] ISO 15614 (all parts), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test*
- [3] ASME Section IX. ASME boiler and pressure vessel code — Section IX: Welding and brazing qualifications
- [4] AWS A3.0M/A3.0, *Standard welding terms and definitions including terms for adhesive bonding, brazing, soldering, thermal cutting, and thermal spraying*