

mbo

Verbindingstechniek

Plaat en constructie

TECHNIEKSTAD

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Puntlassen | 5 |
| 1.1 | Principe van puntlassen | 6 |
| 1.2 | Voor- en nadelen puntlassen | 7 |
| 1.3 | Puntlasmachines | 7 |
| 1.4 | Puntlasparameters | 11 |
| 1.5 | Kwaliteit van de lasverbinding | 15 |
| 1.6 | Arbo- en milieu-aspecten | 16 |
| 1.7 | Samenvatting | 17 |
| 1.8 | Antwoorden | 18 |
| 2 | Maken van een puntlasverbinding | 19 |
| 2.1 | Veiligheid | 20 |
| 2.2 | Vorbereiding | 20 |
| 2.3 | Uitvoering | 21 |
| 2.4 | Nazorg | 24 |
| 2.5 | Samenvatting | 25 |
| 2.6 | Antwoorden | 25 |
| 3 | Blindklinken | 27 |
| 3.1 | Toepassing | 28 |
| 3.2 | Werkingsprincipe | 28 |
| 3.3 | Blindklinkgereedschap | 30 |
| 3.4 | Blindklinknagel | 31 |
| 3.5 | Voor- en nadelen | 37 |
| 3.6 | Samenvatting | 39 |
| 3.7 | Antwoorden | 39 |
| 4 | Maken van een blindklinkverbinding | 41 |
| 4.1 | Veiligheid | 42 |
| 4.2 | Vorbereiding | 42 |
| 4.3 | Uitvoering | 45 |
| 4.4 | Nazorg | 46 |
| 4.5 | Samenvatting | 48 |
| 4.6 | Antwoorden | 48 |
| 5 | Solderen | 49 |
| 5.1 | Principe van solderen | 50 |
| 5.2 | Soldeermethoden- en processen | 52 |
| 5.3 | Zachtsolderen | 53 |
| 5.4 | Hardsolderen | 57 |
| 5.5 | Hoogtemperatuursolderen | 60 |
| 5.6 | Veiligheid, gezondheid en milieu | 62 |
| 5.7 | Samenvatting | 63 |
| 5.8 | Antwoorden | 63 |
| 6 | Maken van een zachtsoldeerverbinding | 65 |
| 6.1 | Veiligheid | 66 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2 | Vorbereiding | 67 |
| 6.3 | Uitvoering | 68 |
| 6.4 | Nazorg | 71 |
| 6.5 | Samenvatting | 72 |
| 6.6 | Antwoorden | 72 |
| 7 | Maken van een hardsoldeerverbinding | 73 |
| 7.1 | Veiligheid | 74 |
| 7.2 | Vorbereiding | 74 |
| 7.3 | Uitvoering | 77 |
| 7.4 | Nazorg | 80 |
| 7.5 | Samenvatting | 82 |
| 7.6 | Antwoorden | 82 |
| 8 | Lijmen | 83 |
| 8.1 | Principe van lijmen | 84 |
| 8.2 | Het lijmpces | 85 |
| 8.3 | Voor- en nadelen | 99 |
| 8.4 | Veiligheid en milieu | 99 |
| 8.5 | Samenvatting | 102 |
| 8.6 | Antwoorden | 103 |
| 9 | Lijmsoorten | 105 |
| 9.1 | Verpakkingsvormen | 106 |
| 9.2 | Aantal componenten | 108 |
| 9.3 | Uithardingsreacties | 108 |
| 9.4 | Toepassingen | 109 |
| 9.5 | Kunststof lijmen | 109 |
| 9.6 | Hout lijmen | 111 |
| 9.7 | Metaal lijmen | 112 |
| 9.8 | Universele lijmen | 113 |
| 9.9 | Samenvatting | 115 |
| 9.10 | Antwoorden | 116 |
| 10 | Lijmverbindingen | 117 |
| 10.1 | Sterkte van een lijmverbinding | 118 |
| 10.2 | Sterkte inschatten tijdens het lijmpces | 118 |
| 10.3 | Controle op sterkte van de lijmverbinding | 121 |
| 10.4 | Een inspectiemethode kiezen | 127 |
| 10.5 | Samenvatting | 130 |
| 10.6 | Antwoorden | 131 |
| 11 | Vragen | 133 |
| 11.1 | Vragen Puntlassen | 133 |
| 11.2 | Vragen Blindklinken | 137 |
| 11.3 | Vragen Solderen | 139 |
| 11.4 | Vragen Lijmen | 143 |
| 11.5 | Vragen Lijmsoorten | 147 |
| 11.6 | Vragen Lijmverbindingen | 149 |

1 Puntlassen

Inleiding

Puntlassen is een lasproces voor het verbinden van dunne plaatdelen. Het wordt veel toegepast. Met name in de automobiël-industrie om carrossiedelen aan elkaar te verbinden. Behuizingen van huishoudelijke apparaten en veel kantoormeubilair worden ook vaak gepuntlast.



Een puntlasmachine

Je kunt alle materialen die elektriciteit geleiden puntlassen. Ongelegeerd staal is goed lasbaar. De oppervlakten van de te puntlassen materiaal delen moeten blank zijn. Verder moet je een puntlasmachine goed instellen.

Leerdoelen

Je kunt:

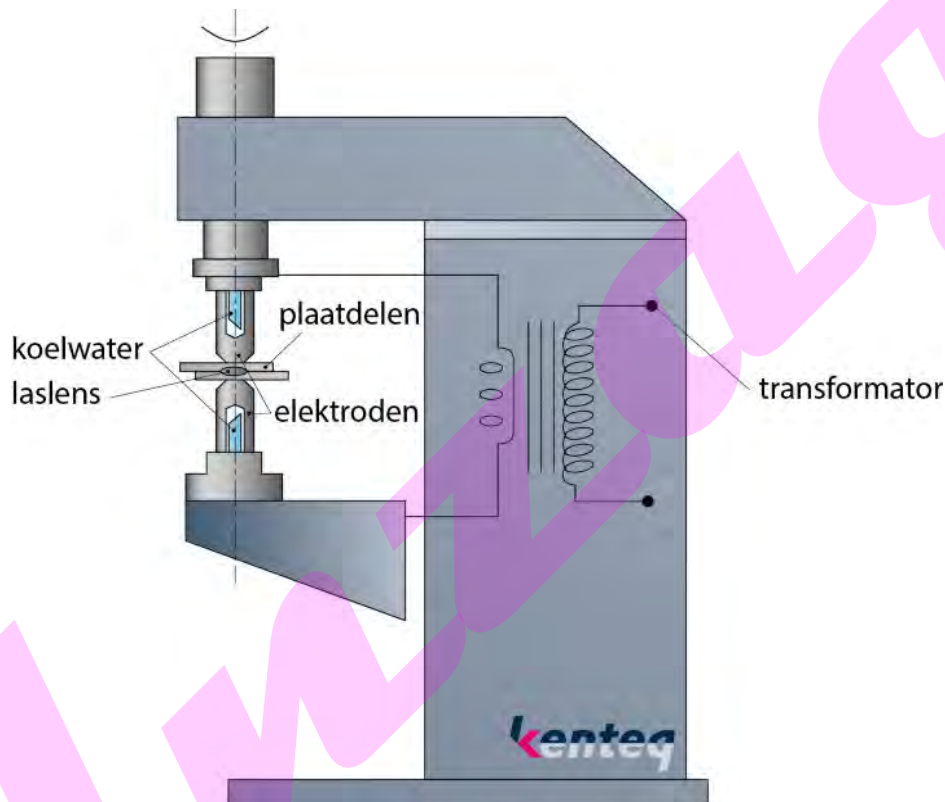
- het werkingsprincipe van puntlassen benoemen
- de voor- en nadelen van puntlassen benoemen
- de opbouw en werking van een puntlasmachine verklaren
- de juiste puntlasparameters bepalen
- factoren noemen die de kwaliteit van de lasverbinding beïnvloeden.

1.1 Principe van puntlassen

Bij puntlassen klem je tussen de elektroden van een puntlasmachine twee plaatdelen met kracht op elkaar. De elektroden zijn gemaakt van een koperlegering. Ze geleiden de elektrische stroom dus goed.

Als je het lasprogramma start, levert een transformator een zeer hoge elektrische stroom (tot 100 kA). De elektrische stroom loopt via de eerste elektrode, door de plaatdelen, naar de andere elektrode en terug naar de transformator. Omdat de elektrische weerstand tussen de plaatdelen groot is, wordt er daar erg veel elektrische energie omgezet in warmte. De elektroden zelf worden niet zo warm, omdat ze gekoeld worden met water.

Het gebied tussen de plaatdelen wordt zeer heet (tot 1300 °C), waardoor de plaatdelen ter plekke smelten en door de drukkracht van de elektroden in elkaar vloeien. Er ontstaat een las met de vorm van een lens. Bij puntlassen heet de las daarom een 'laslens'.



Het principe van puntlassen

1.2 Voor- en nadelen puntlassen

Voordelen

- Hoge lassnelheden zijn mogelijk
- Lage kosten
- Er zijn veel materialen lasbaar
- Puntlassen is goed te mechaniseren en automatiseren.

Nadelen

- Op de plaats van de las is het werkstuk niet meer geheel vlak
- De laskwaliteit is moeilijk zonder destructief onderzoek te controleren
- Er zijn voorzorgsmaatregelen nodig om spleetcorrosie te voorkomen
- Puntlassen is alleen geschikt voor relatief dunne materialen
- Koper is moeilijk te puntlassen
- Puntlassen is alleen geschikt voor lapnaden
- Geen vloeistof- of gasdichte verbindingen mogelijk.

1.3 Puntlasmachines

Er zijn verplaatsbare puntlasmachines en vast opgestelde puntlasmachines. Je leest nu meer over de opbouw en werking van deze machines. Verder lees je welke systemen voorkomen in puntlasmachines.

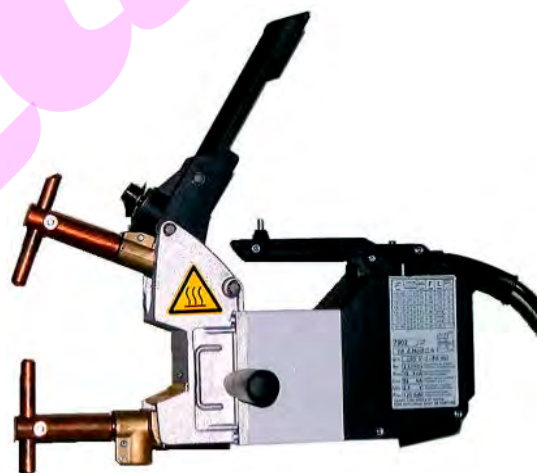
Verplaatsbare puntlasmachine

Je gebruikt een verplaatsbare puntlasmachine als het werkstuk niet op een vast opgestelde machine is te lassen. Bijvoorbeeld omdat het werkstuk moeilijk verplaatst kan worden. Je brengt de verplaatsbare puntlasmachine dan naar het werkstuk toe.

Verplaatsbare puntlasmachines worden vaak 'puntlastangen' genoemd.

Er zijn draagbare puntlastangen en puntlastangen die geschikt zijn voor montage op de arm van een industriële robot.

Tot slot zijn er puntlasmachines die op een verrijdbare trolley staan.



Een puntlastang

Vast opgestelde puntlasmachine

In werkplaatsen kom je meestal vast opgestelde puntlasmachines tegen. Je gebruikt ze voor het lassen van werkstukken die verplaatst kunnen worden.

Een vast opgestelde puntlasmachine bestaat meestal uit een stabiel frame en twee armen:

- een vaste onderarm en
- een verplaatsbare bovenarm.

De elektroden zijn op deze armen gemonteerd.

De armen zijn vaak in lengte verstelbaar zodat je het werkbereik van de machine kunt vergroten of verkleinen.

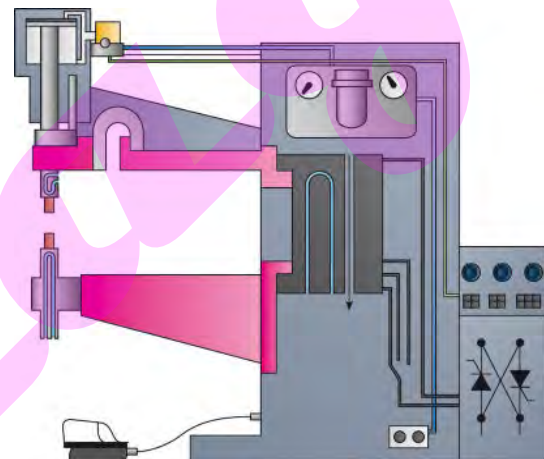


Vast opgestelde puntlasmachine

Mechanisch systeem

Het mechanisch systeem van de puntlasmachine zorgt voor de verplaatsing van de bovenarm. De elektrode op de bovenarm kan met een instelbare aandrukkracht op de onderste elektrode worden gedrukt.

Bij moderne puntlasmachines is de bovenarm gemonteerd op een rechtgeleiding. Deze wordt aangedreven door een cilinder (pneumatisch of hydraulisch).



Puntlasmachine met rechtgeleiding

Een machine met een rechtgeleiding kan erg stijf geconstrueerd worden. Daardoor kan de machine hogere aandrukkrachten overbrengen en buigen de armen nauwelijks door.

Je bedient de machine meestal met de voet. Daarmee kun je de plaatdelen eerst licht tussen de elektroden klemmen en controleren of de platen goed op elkaar liggen. Als je het pedaal verder intrapt wordt de volledige aandrukkracht aangebracht. Dan wordt ook het elektrisch systeem ingeschakeld.

Elektrisch systeem

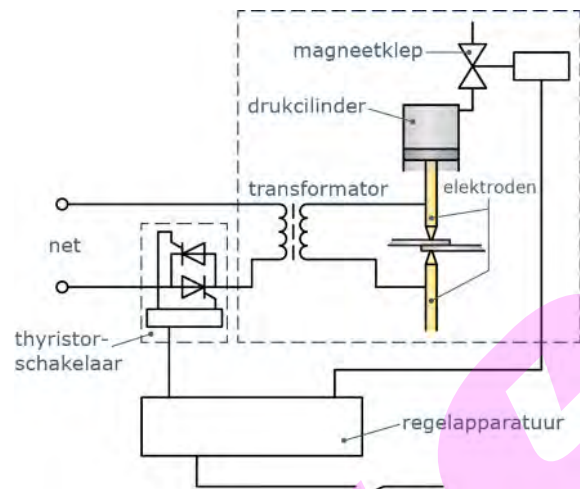
Het elektrisch systeem werkt samen met het mechanisch systeem. Het elektrisch systeem heeft een aantal functies:

- verzorgen van de lasstroom
- regelen van de lastijd.

Onderdelen elektrisch systeem

Hier zie je een schema van het elektrisch systeem van een puntlasmachine. Het elektrisch systeem bestaat uit de onderdelen:

- lastransformator
- regel- en schakelapparatuur
- magneetklep
- elektroden.

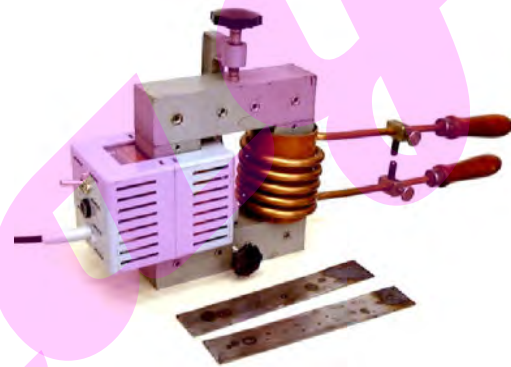


Elektrisch systeem puntlasmachine

Beschrijving onderdelen

De lastransformator moet de (zeer hoge) lasstroom kunnen leveren.

Het is een zeer zwaar uitgevoerde transformator, die de primaire spanning (230 - 400 V) transformeert naar de werkspanning (2 - 14 V). Bij sommige puntlasmachines wordt de transformator gekoeld.

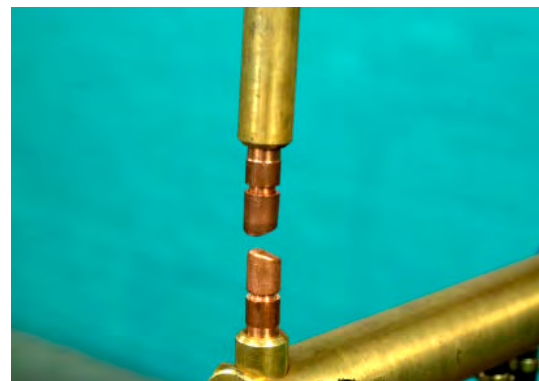


Transformator puntlasmachine

Bij oudere machines kun je de lasstroom vaak grof instellen door de netspanning met een schakelaar in stappen te verhogen of te verlagen. Tegenwoordig wordt de lasstroom meestal geregeld door elektronische regel- en schakelapparatuur. Deze regelt de primaire spanning met thyristors of triacs en regelt daarmee ook de lasstroom.

De lasstroom, de lastijd en de aandrukkracht van de elektroden beïnvloeden de kwaliteit van de lasverbinding. Daarom bepaalt de regelapparatuur zelf het moment waarop de lasstroom wordt in- en uitgeschakeld. Daarnaast zorgt de regelapparatuur (via magneetkleppen) voor een constante aandrukkracht van de cilinder.

De elektroden moeten de hoge lasstroom geleiden en de aandrukkracht kunnen overbrengen op het werkstuk. Ze worden gemaakt van geleidend materiaal met een hoge hardheid en slijtvastheid, dat niet of nauwelijks kan legeren met het werkstuk. Bijvoorbeeld CuCr (koper-chroom) of CuCrZr (koper-chroom-zirkoon).



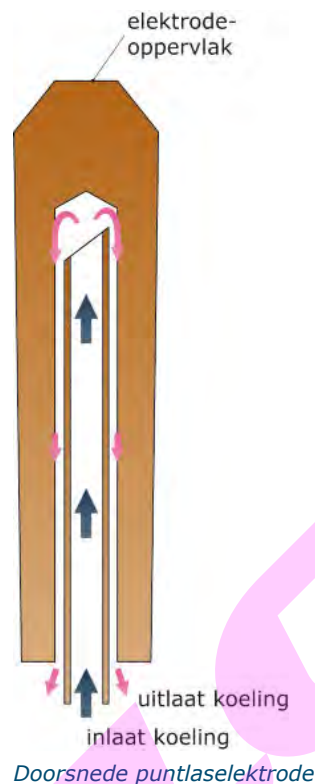
Puntlaselektroden

Koelsysteem

De elektroden van een puntlasmachine worden gekoeld. Hiermee wordt voorkomen dat hun hardheid afneemt als de temperatuur stijgt. Als de hardheid van de elektroden afneemt, neemt ook de kwaliteit van de lasverbinding en de standtijd van de elektroden af.

In een puntlaselektrode zit een buisje waardoor per minuut 4-6 liter water stroomt. Het water stroomt uit het uiteinde van dit buisje, koelt eerst de elektrodepunt en stroomt daarna langs de wanden, voor het weer uit de elektrode stroomt.

Het koelwater kan uit het waterleidingnet worden gehaald (open systeem). Het gebruikte water stroomt dan na gebruik in een open afvoer en gaat verloren. Er zijn ook puntlasmachines met een eigen koelwatervoorziening. Hierbij zorgt een pomp voor de circulatie van koelwater (gesloten systeem). Er wordt dan weinig water verbruikt.



1. Moet je bij een puntlasmachine zelf bepalen hoe lang je de aandrukkracht aanbrengt op het werkstuk? Waarom wel/niet?

1.4 Puntlasparameters

Bij het puntlassen moet je rekening houden met deze parameters:

- plaatdikte t
- aandrukkracht F
- lasstroom L_2
- lastijd (lasprogramma)
- elektrode-afmetingen
- steek.

In de tabel 'PUNTLASSEN' zie je hoe je de parameters kunt bepalen voor laaggeleerd, koudgewalst staal met maximaal 0,3% koolstof.

Kwaliteit B betekent:

- voor constructies die bij falen ongeschikt zijn voor gebruik of materiële schade op kunnen leveren.

| Laaggeleerd staal, koudgewalst max 0,3% C, kwaliteit B | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------|-----|-----|-----------------------------|
| plaatdikte t mm | elektrode- kracht F kN | lasstroom L_2 kA | lastijd in perioden | elektroden | | | middellijn laslens mm |
| | | | | D | d | R | |
| | | | | min mm | mm | mm | |
| 0,5 | 0,5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 50 | 3,5 |
| 0,75 | 0,75 | 6 | 15 | 12 | 5 | 50 | 4,5 |
| 1,0 | 1 | 7 | 20 | 12 | 6 | 75 | 5,0 |
| 1,25 | 1,25 | 7,5 | 25 | 16 | 6 | 75 | 5,0 |
| 1,5 | 1,5 | 8 | 30 | 16 | 7 | 75 | 6,0 |
| 2,0 | 2 | 9 | 40 | 16 | 7 | 75 | 7,0 |
| 2,5 | 2,5 | 10 | 50 | 19 | 8 | 75 | 8,0 |
| 3,0 | 3 | 11 | 60 | 19 | 9 | 100 | 8,0 |
| 4,0 | 4 | 12,5 | 80 | 25 | 10 | - | 10,0 |
| 5,0 | 5 | 14,5 | 100 | 25 | 11 | - | 11,0 |
| 6,0 | 6 | 16 | 120 | 30 | 13 | - | 12,5 |
| a | b | c | d | e | | | f |

Puntlassen

Plaatdikte (kolom a)

Voor het instellen van de parameters ga je uit van de plaatdikte. Je kunt de dikte van de werkstukdelen aflezen uit de stuklijst of de materiaalstaat. In de tabel gaan we uit van gelijke dikten. Als de werkstukdelen ongelijke dikten hebben, stel je de waarden in op het dunste werkstukdeel.

Aandrukkracht (kolom b)

De elektroden moeten de werkstukdelen met een bepaalde kracht aandrukken. Die kracht moet tijdens het puntlassen hetzelfde blijven.

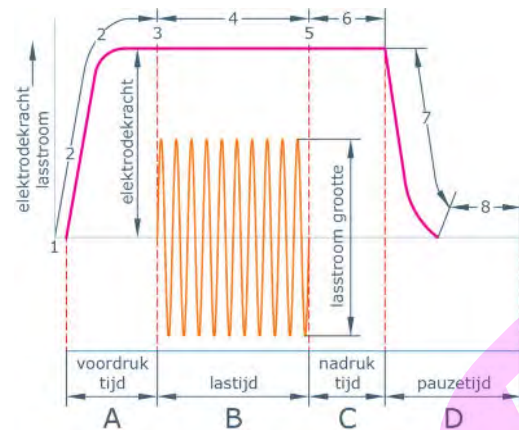
Lasstroom (kolom c)

Voor het puntlassen van twee werkstukdelen is een temperatuur van ongeveer 1300 °C nodig. De lasstroom bepaalt hoeveel warmte zich ontwikkelt in het contactvlak van de werkstukdelen. De grootte van de benodigde lasstroom hangt af van de materiaalsoort en de plaatdikte.

Lasprogramma (kolom d)

Het puntlassen verloopt volgens een vast patroon:

- A. voordrukken
- B. lassen
- C. nadrukken/afkoelen
- D. pauzeren.



Lasprogramma puntlassen

Bij sommige machines moet je de lastijd (B) zelf instellen. De regelapparatuur bepaalt dan de voordruktijd (A) en de nadruktijd (C). Er zijn ook puntlasmachines waarbij je alleen de plaatdikte hoeft in te stellen, waarna de besturing zelf het volledige lasprogramma bepaalt.

Voordrukken (A)

Voordrukken zorgt ervoor dat de werkstukdelen goed op elkaar liggen, voordat de lasstroom wordt ingeschakeld. Meestal bepaalt de regelapparatuur zelf de juiste voordruktijd, aan de hand van de ingestelde plaatdikte of de lastijd.

Lassen (B)

Bij het lassen brengen de elektroden de maximale aandrukkracht aan op de werkstukdelen en wordt de lasstroom ingeschakeld.

De lastijd is meestal instelbaar. Omdat vrijwel alle puntlasmachines werken op de netspanning (230 V of 400 V, 50 Hz), wordt de lastijd opgegeven in perioden. 1 periode = $1/50 \text{ Hz} = 0,02 \text{ seconden} = 20 \text{ ms}$.

Voor staal wordt meestal een lastijd tussen de 10 en 50 perioden (0,2 - 1 seconde) aangehouden. Bij het puntlassen van aluminium is de lastijd veel korter, maar de lasstroom aanzienlijk hoger (tot 80.000 A).

Nadrukken (C)

Bij het nadrukken wordt de lasstroom uitgeschakeld, maar blijft de aandrukkracht aanwezig. Hierdoor kan de laslens stollen. De nadruktijd wordt meestal bepaald door de regelapparatuur en heeft invloed op de mate van verkleuren van het puntlasoppervlak.

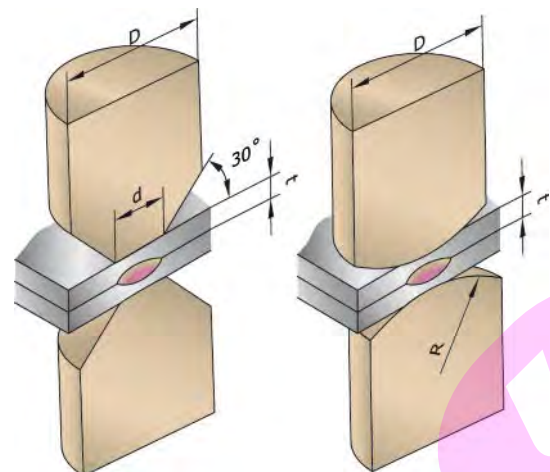
Pauzeren (D)

Bij het pauzeren wordt de aandrukkracht weggenomen en de bovenste elektrode teruggetrokken. Je kunt het werkstuk nu verplaatsen of uit de machine nemen. Je bepaalt zelf de lengte van de pauzetijd. Als je het pedaal intrapt start het lasprogramma opnieuw.

Elektrode-afmetingen (kolom e)

De drie kolommen onder 'elektroden' staan voor:

- D_{min}
minimale diameter van de elektrode
- d
diameter elektrodepunt (vlakke elektroden)
- R
radius elektrodepunt (bolle elektroden).

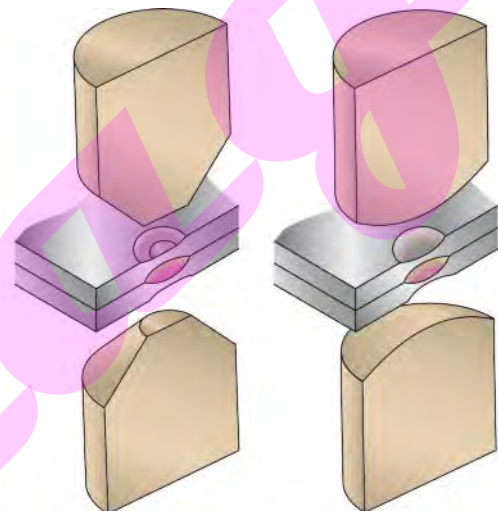


Elektrode-afmetingen

Vorm van de elektrodepunt

Soms gelden er hoge eisen voor de kwaliteit van de puntlas. Dan moet je bolvormige elektrodepunten gebruiken. De voordelen van bolvormige elektrodepunten zijn:

- De indrukking van de punt is minder zichtbaar. Bij vlakke elektrodepunten krijg je namelijk een scherper verloop.
- De concentratie van stroom en kracht is beter dan bij vlakke elektrodepunten.



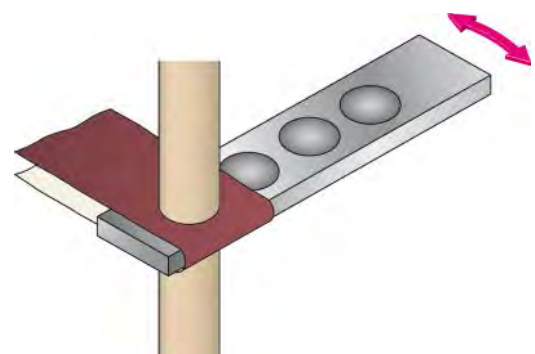
Indrukking is scherper bij elektroden met vlak lasvlak

Indrukking is minder zichtbaar bij elektroden met bol lasvlak

De elektrodepunt moet glad zijn. Je kunt kleine beschadigingen als volgt verhelpen:

- klem tussen de elektrodepunten een vormstrip van schuurlijnen
- draai deze strip heen en weer.

Bewerk een elektrodepunt NOOIT met een vijl!

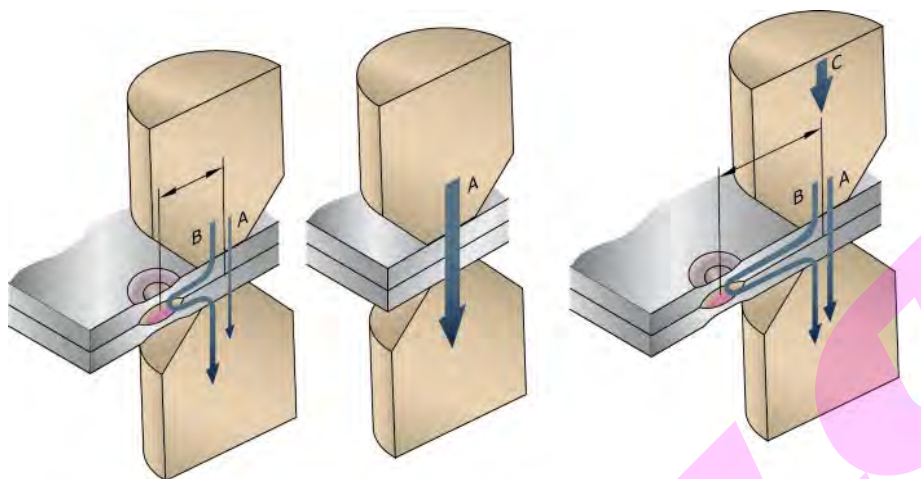


Elektrodepunt vlak maken

Steek

Als je meerdere puntlassen in één werkstuk moet aanbrengen, mag de afstand tussen de puntlassen (de steek) niet te klein zijn. De lasstroom kiest namelijk de weg van de minste weerstand.

Als een bestaande puntlas dichtbij de plaats van de nieuw te maken puntlas zit, loopt een deel van de lasstroom via de bestaande puntlas. Daardoor wordt de nieuwe puntlas onvoldoende warm.



Vrijwel alle stroom vloeit weg via B, er ontstaat hooguit een paklas

Alle stroom A beschikbaar voor vorming puntlas

Afstand is voldoende. in te stellen stroomsterkte is $C = A + B$

Kies de juiste steek

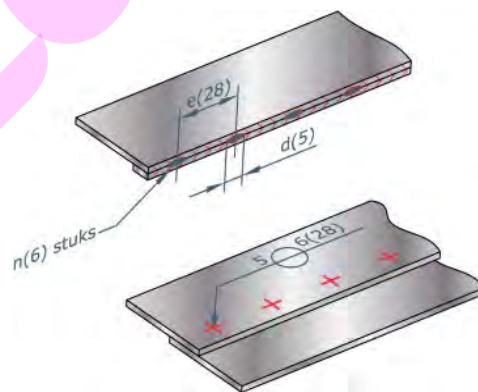
Volgens NEN-EN-ISO 2553 geef je puntlassen op werktekeningen als volgt aan:

O = symbool voor puntlasverbinding

d = laslensmiddellijn

n = aantal aan te brengen puntlassen

e = steek.



Puntlassen op een werktekening

2. Bekijk de puntlasmachine in de werkplaats van school of het bedrijf waar je werkt. Welke lasparameters kun je instellen?

1.5 Kwaliteit van de lasverbinding

Bij de kwaliteitsbeoordeling van een puntlas controleer je de lasverbinding op sterkte en op uiterlijk.

Puntlassterkte

De sterkte van een puntlas hangt af van:

- het werkstukmateriaal (lasbaarheid)
- de diameter van de laslens (kolom f van de tabel)
- de indrukdiepte van de elektrode.

Je meet de diameter van de laslens op de scheiding tussen de gelaste werkstukdelen. De diameter op de scheiding bepaalt namelijk de sterkte.



Diameter laslens en indrukking bepalen

Uiterlijke beoordeling

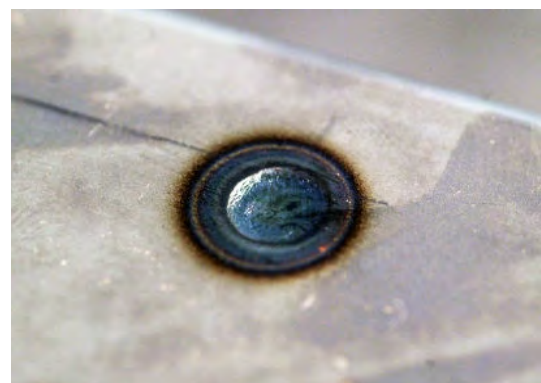
Een goede puntlas heeft geen aanloopkleur in de bodem van de indruk. Een aanloopkleur mag alleen voorkomen rondom het lasvlak.



Aanloopkleur rondom lasvlak

Beschadiging van het lasvlak door oververhitting wijst op:

- te lage lasdruk
- de lasstroom is te hoog in verhouding tot de lasdruk
- te kleine elektroderadius
- oneffenheden op de werkstukdelen
- te weinig koeling van de elektrodepunten.



Beschadiging lasvlak



3. Welke elektrodepunt levert een betere laskwaliteit op?
- vlakke elektrodepunt
 - bolle elektrodepunt

1.6 Arbo- en milieu-aspecten

Omdat je bij het puntlassen niet werkt met een open boog komt er bijna geen lasrook en straling vrij. Toch wordt een goede afzuiginstallatie aangeraden.

De hoge elektrische stroom vormt een groter gevaar voor je gezondheid, omdat daardoor vonkenregen kunnen ontstaan. Een vonkenregen ontstaat meestal als de lasparameters niet juist zijn ingesteld. Draag bij het puntlassen altijd een veiligheidsbril om je ogen te beschermen. Verder moet de omgeving van de machine worden afgeschermd.

Een ander gevaar vormt de hoge aandrukkracht van de elektroden (1000 tot 5000 N). Houd je handen tijdens het lassen uit de buurt van de bewegende delen. Je mag tijdens het puntlassen om deze reden ook nooit met meerdere personen bij de machine staan.



4. Waarom mag je tijdens het puntlassen nooit met meerdere personen bij de puntlasmachine staan?

1.7 Samenvatting

- Bij puntlassen klem je twee plaatdelen op elkaar tussen elektroden van een puntlasmachine. Door een elektrische stroom smelten de plaatdelen aan elkaar.
- Er zijn verplaatsbare en vast opgestelde puntlasmachines.
- Het mechanisch systeem van een puntlasmachine heeft de volgende functies:
 - bovenarm met elektrode verplaatsen
 - aandrukkracht aanbrengen op het werkstuk.
- Het elektrisch systeem van een puntlasmachine heeft de volgende functies:
 - verzorgen van de lasstroom
 - regelen van de lastijd.
- Het koelsysteem zorgt voor koeling van de elektroden. Daardoor wordt de standtijd van de elektroden langer en wordt de kwaliteit van de lasverbinding niet nadelig beïnvloed.
- Bij het puntlassen moet je rekening houden met deze parameters:
 - plaatdikte t
 - aandrukkracht F
 - lasstroom L_2
 - lastijd (lasprogramma)
 - elektrode-afmetingen
 - steek.
- Het lasprogramma verloopt als volgt:
 - voordrukken
 - lassen
 - nadrukken/afkoelen
 - pauzeren
- Houdt bij meerdere puntlassen in één werkstuk de steek op de werktekening aan.
- Controleer de lasverbinding op sterkte en op uiterlijk.
- Goede puntlas:
 - de laslens heeft een voorgeschreven diameter
 - de indrukking is ondiep
 - alleen aanloopkleur rond het lasvlak.
- Slechte puntlas:
 - de diameter van de laslens voldoet niet aan de eisen
 - diepe indrukking
 - aanloopkleur in de gehele las.

1.8 Antwoorden

Antwoord 1

De lasstroom, de lastijd en de aandrukkracht van de elektroden beïnvloeden de kwaliteit van de lasverbinding. Daarom bepaalt de regelapparatuur zelf het moment waarop de lasstroom wordt in- en uitgeschakeld. Daarnaast zorgt de regelapparatuur (via magneetkleppen) voor een constante aandrukkracht van de cilinder.

Antwoord 2

Afhankelijk van de puntlasmachine in de werkplaats of de school.

Antwoord 3

Bolle elektrodepunt

Antwoord 4

Vanwege de hoge aandrukkracht van de elektroden en de eventuele vonkenregen die kan ontstaan.

2 Maken van een puntlasverbinding

Inleiding

In deze werkinstructie leer je hoe je twee materiaaldelen kunt verbinden met puntlassen.



Materiaaldelen verbinden met puntlassen

Leerdoelen

Je kunt:

- een puntlasmachine instellen
- een puntlasverbinding maken.

2.1 Veiligheid

Veilig werken met de puntlasmachine

Je gaat puntlassen. De puntlasmachine veroorzaakt vonken, lawaai en hitte. De persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) die je bij het puntlassen draagt zijn:

- een veiligheidsbril
- gehoorbescherming
- werkhandschoenen
- werkschoenen.



PBM

Veilig klemmen van het materiaal

Je klemt de platen die je gaat puntlassen op elkaar. Dat doe je met griptangen. Stel de griptangen niet te vast af. Je beschadigt de platen dan niet.

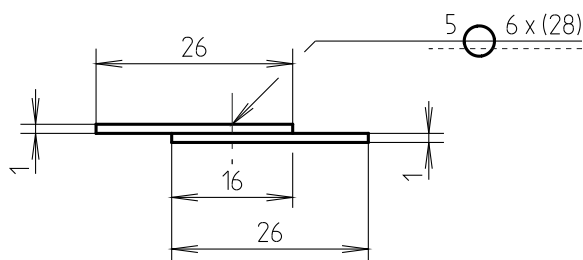


Platen op elkaar klemmen

2.2 Voorbereiding

Tekening lezen

Je kijkt goed naar de werktekening. Je controleert of deze klopt met de omschrijving van de opdracht. Snap je alles wat op de werktekening staat?



Tekening lezen

Gereedschappen verzamelen

Je hebt de volgende gereedschappen en machine nodig:

- maatlat of aftekenmaat
- kraspen of potlood
- griptangen
- schuifmaat
- puntlasmachine.

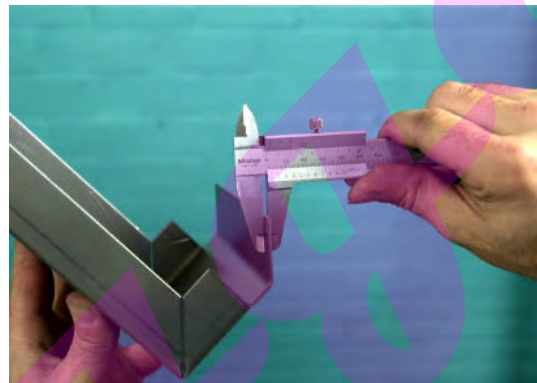


Griptangen

Materiaal controleren

Je controleert:

- de afmetingen en de soort van het materiaal
- of het plaatmateriaal niet vet of roestig is
- of het materiaal vlak en onbeschadigd is.



Controleer het materiaal



1. Waarop moet je letten bij het klemmen van de platen met een griptang?

2.3 Uitvoering

Aftekenen

Je tekent op één plaat de plaatsen van de puntlassen af.



Teken op één plaat af

Inspannen

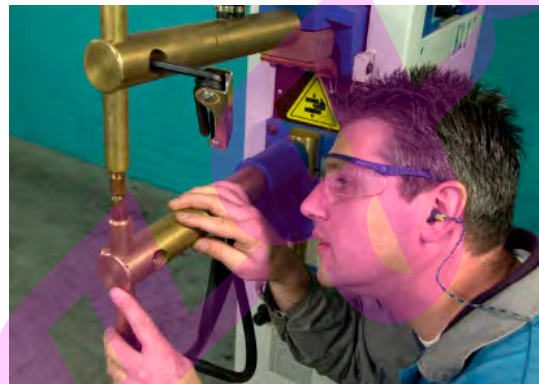
Je kijkt nog eens goed op de werktekening hoe je de platen gaat puntlassen. Je klemt de platen op elkaar met griptangen.



Platen klemmen met griptangen

Elektroden controleren

Je controleert de elektroden van het puntlasapparaat. De uiteinden van de elektrode moeten afgerond zijn. Soms hebben ze een plat vlakje in het midden.



Controleren van de elektroden

Puntlasmachine instellen

Voordat je gaat puntlassen moet je de puntlasmachine instellen. Je moet de volgende waarden instellen:

- de elektrodekracht
- de stroomsterkte
- de lastijd.



Puntlasmachine instellen

Je zoekt de instelwaarden op in een tabel die bij de puntlasmachine hoort. De waarden die je afleest zijn:

- elektrodekracht (F) 1 kN (1000 Newton)
- lasstroom (L_2) 7 kA (7000 Ampère)
- lastijd 20 perioden.



Tabel instelwaarden puntlassen

Je stelt de puntlasmachine in op de waarden die je hebt afgelezen.

Opmerking:

Hoe je de waarden instelt is niet op alle machines hetzelfde. Je begeleider zal je uitleggen welke knoppen je verstelt.



Puntlasmachine instellen afhankelijk van tabel

Puntlassen

Je houdt de platen die je aan elkaar gaat lassen tussen de elektroden.

Je drukt de bovenste elektrode naar beneden met het pedaal. De elektrode moet precies op de afgetekende plaats komen.

Als de bovenste elektrode de plaat op de goede plaats raakt drukt je het voetpedaal verder door tot je een klik hoort. De puntlas is nu gemaakt.



Druk de bovenste elektrode op de plaat

Je hebt de eerste puntlas gemaakt. De volgende puntlassen maak je op dezelfde manier.



Maak de volgende puntlassen op dezelfde manier