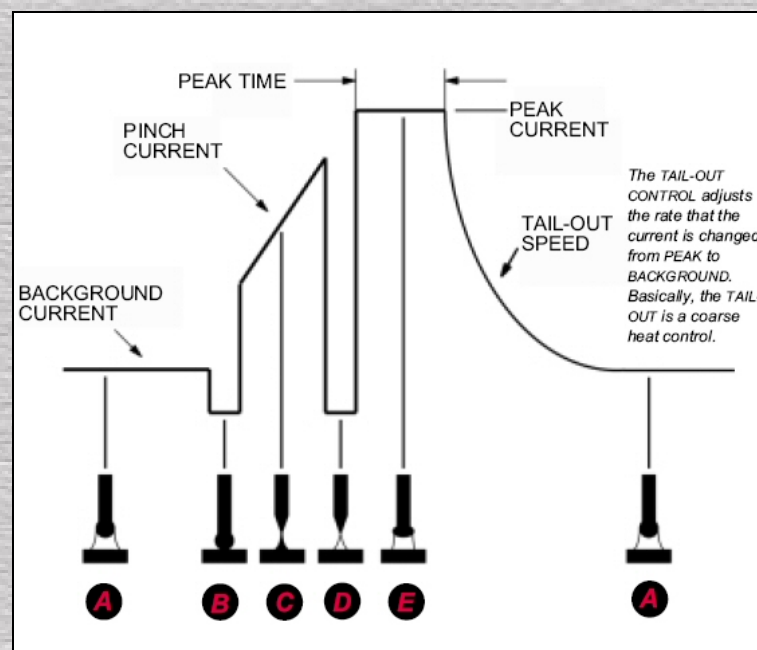


## Het STT-lasproces

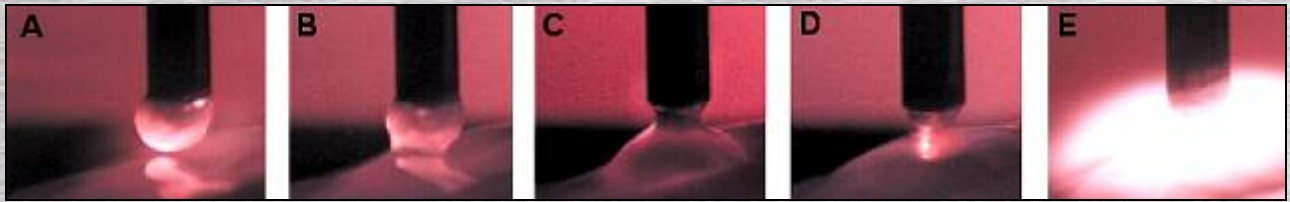
De ontwikkelingen op het gebied van het kortsluitbooglassen zijn begonnen met de introductie van het STT-systeem van Lincoln Electric, de afkorting voor "Surface Tension Transfer". [1], [2], [3], [4] Dit is een booglasproces dat gebruikmaakt van het zogenaamd "arc wave form control" om de oppervlaktespanning en het stroomverloop te controleren. STT is een variant op de conventionele kortsluitboog en maakt gebruik van een inverterstroombron die noch een constante stroom, noch een constante spanning nodig heeft. Hierdoor kan de warmte-inbreng onafhankelijk van de draadsnelheid gecontroleerd worden.

De grondgedachte van het STT-proces is dat tijdens het afsplitsen van de druppel van de lasdraad een aantal krachten inwerken op deze druppel. Enerzijds zijn dit de Lorentzkrachten en anderzijds de oppervlaktespanningen en de zwaartekracht. Bij het afsplitsen van de druppel neemt het oppervlak van de druppel toe en daarmee ook de oppervlakte-energie. De oppervlaktespanning van de druppel is daardoor één van de tegenwerkende krachten bij de druppelafplitsing. Door het regelen van de stroom kan de oppervlaktespanning worden verlaagd om zo de druppelafplitsing te bevorderen.

In Figuur 1 is schematisch het stroomverloop tijdens een kortsluitfase en de druppelafplitsing van dit proces weergegeven. Tijdens een kortsluiting wordt de kortsluitstroom beperkt. In de openboogfase bepaalt de basisstroom de totale warmte-inbreng en voorkomt deze dat de boog dooft. Met de "boogspanningssensor" wordt het eerste moment van de kortsluiting geregistreerd en wordt bij het contact tussen druppel en lasbad de stroom tot bijna nul herleid. De extreem lage stroom voorkomt het afstoten van de aan de lasdraad hangende druppel vloeibaar metaal. De druppel bevochtigt als het ware het lasbad en gaat daarin over. Om de druppelafplitsing verder te bevorderen wordt een geleidelijk oplopende stroompuls gebruikt, de zgn. pinchstroom.



**Figuur 1** : Spannings- en stroomverloop tijdens het STT-lassen



**Figuur 2** : Druppelovergang tijdens het STT-proces

Als samenvatting bij Figuur 2 (van links naar rechts) :

- Afbeelding A : Het STT-proces produceert een uniform gesmolten druppel en behoudt deze tot de druppel kortsluiting maakt met het smeltbad. Tijdens deze fase brandt de boog vrij en levert de boog warmte aan het lasbad. De stroom is instelbaar d.m.v. de 'background' current op de machine.
- Afbeelding B : Wanneer de druppel kortsluiting maakt met het smeltbad, wordt de stroom verminderd tot een laag niveau, zodat de druppel kan overvloeien in het smeltbad. De draad maakt kortsluiting met het smeltbad, de stroombron schakelt gedurende een zeer korte tijd uit waardoor een eventuele spat vermeden wordt.
- Afbeelding C : Een afknijpstroom zorgt voor het zorgvuldig beëindigen van de kortsluitfase. Dit is de zogenaamde 'pinch' fase. De machine levert gedurende een korte tijd een zeer hoge kortsluitstroom. Aangezien tijdens de kortsluitperiode geen warmte aan het smeltbad wordt geleverd dient deze fase zo kort mogelijk te zijn. De kortsluittijd is bij STT-lassen kenmerkend korter dan bij het conventioneel kortsluitbooglassen.
- Afbeelding D : Het STT-proces zorgt dat de boog opnieuw ontstaat bij een laag stroomniveau. De hoge kortsluitstroom zou een explosie (spatten) kunnen veroorzaken bij het doorbranden van de draad. Een speciale detector volgt het spanningsverloop tijdens deze fase van het proces en schakelt de kortsluitstroom in microseconden terug naar een minimale waarde juist voordat de draad doorbrandt. Als gevolg hiervan zal de draad doorbranden zonder een spat te veroorzaken.
- Afbeelding E : Het STT-proces merkt dat de boog hersteld is en stuurt de piekstroom aan, die zorgt voor de geschikte booglengte. Na deze piekstroom wordt de achtergrondstroom aangestuurd, die voor de fijnregeling van de warmte zorgt. Aangezien de draadsamenstelling, diameter en gassenstelling bepalend zijn voor de energiebehoefte heeft de STT-stroombron de mogelijkheid deze perfect aan te passen aan iedere draad/gascombinatie. De stroom zakt daarna terug naar het backgroundniveau en een te lage background-instelling zal tot gevolg hebben dat het smeltbad zover afkoelt dat zelfs de vloeibare elektrodepunt van de draad bevriest. Met de instelling background current kan de perfecte warmtebalans van de boog ingesteld worden en kan de warmteafvoer in de plaat gecompenseerd worden. Dit voorkomt bindingsfouten als gevolg van onderkoeling van het smeltbad.

## Voordelen

T.o.v TIG-lassen :

- Lager warmte inbreng.
- Geen verlies aan legeringselementen (vooral stikstof (N)).
- Hogere productiviteit.

T.o.v MIG/MAG-lassen :

- Er kan vrijwel spatloos kortsluitboog gelast worden.
- Geen plakfouten en goede aanvloeiing.
- Weinig lasrook.



## Toepassingen

Het STT-lassen wordt vooral ingezet voor het lassen van dunne plaat en buis in alle posities, en het maken van doorlassingen in pijpen. Ten aanzien van dit laatste is het STT-lassen vooral een concurrent van het TIG-lassen, met als voordeel dat er bij het STT-lassen minder warmte in het materiaal wordt ingebracht en een aanzienlijk hogere lassnelheid wordt bereikt ten opzichte van het TIG-lassen. In Figuur 3 wordt een voorbeeld getoond waarbij een grondlaag in dikwandige pijp is gelast met behulp van het STT-proces.



**Figuur 3** : Oppervlak van een SST gelaste grondnaad in 15 mm dik pijpmateriaal<sup>[5]</sup>

- [1] : STT – First source with controlled short-circuiting transfer.  
[http://www.lincolnelectric.cz/oc\\_stt\\_e.htm](http://www.lincolnelectric.cz/oc_stt_e.htm)
- [2] : "Koud en spatloos lassen." De nieuwste ontwikkelingen. Lastechniek, november 2005.
- [3] : "Recente ontwikkelingen MIG/MAG-lassen." Lastechniek, september 2006.
- [4] : "Surface Tension Transfer®." [www.LincolnElectric.com](http://www.LincolnElectric.com)
- [5] : "Productiviteitsverhoging booglassen" NIL eindrapport , pb 00-44. Boer, P. en Gales, A. 2001.