

# Word een **gecertificeerd** Klauke-installeur. Misschien heeft u nog vragen?



Ben je na het lezen van deze brochure geïnteresseerd om meer te leren over het correct persen van kabelschoenen? Onze gecertificeerde Klauke-trainers geven u hierop graag een antwoord. Perstechniek vergt nu éénmaal bijzondere vaardigheden en kennis. Door regelmatige bijscholingen van onze specialisten bij de fabrikant zelf, hebben wij de bevoegdheid en de volmacht om uw mensen op te leiden en te belonen met een certificaat als erkend Klauke-installeur.

- Stem uw Klauke-persgereedschappen af op uw kabelschoenen.
- Standardiseer op één norm. Kies de juiste kabelschoenen, matrijs en persgereedschap.
- De drukkracht, uitgedrukt in kN, van de gebruikte tooling moet in verhouding zijn met de sectie van uw kabelschoenen.

[Meer informatie of een opleiding vastleggen?](#)

**Nussbaumer opleidingen**  
Zinkstraat 10 - 1500 Halle  
E-mail: [info@nussbaumer.be](mailto:info@nussbaumer.be)  
Tel.: +32 (0) 2 357 09 40  
Web: [www.nussbaumer.be](http://www.nussbaumer.be)



**Nussbaumer**  
Happy to be part of your quality projects!

**Nussbaumer, solutions for connecting energy.**

Zinkstraat 10  
1500 Halle  
E-mail: [info@nussbaumer.be](mailto:info@nussbaumer.be)  
Tel.: +32 (0) 2 357 09 40  
Web: [www.nussbaumer.be](http://www.nussbaumer.be)

**VOLTA**  
KRUISPUNT VAN ELEKTROTECHNIEK  
CARREFOUR DE L'ELECTROTECHNIQUE

Onze opleidingen zijn erkend door VOLTA. ([www.volta-org.be/nl](http://www.volta-org.be/nl))



## PERSTECHNIEK, ZONDER RISICO

Sinds zijn ontstaan in 1934 heeft Nussbaumer zich ontwikkeld tot een ervaren en vooruitstrevende leverancier.

**Nussbaumer wil uw organisatie en werknemers opleiden en laten (door)groeien.**

## Onze sector is ook de uwe.

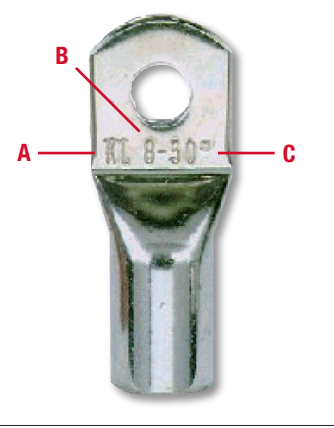
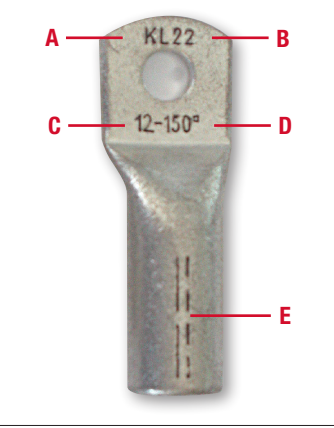
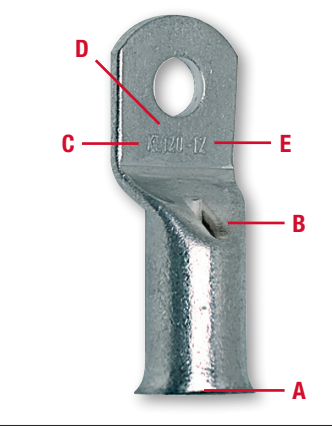
Sins zijn ontstaan in 1934 is Nussbaumer uitgegroeid tot één van de meest vooruitstrevende leveranciers van elektrotechnische materialen.

Verbindingstechniek wordt vaak verwaarloosd en aanzien als een besparingsmodaliteit terwijl net dit gegeven van cruciaal belang is bij het aansluiten van iedere elektrische installatie. De kabelschoen, huls of verbinder is steeds de zwakke schakel in iedere installatie en daarom is een juiste keuze in prijs, kwaliteit en techniek dan ook zeer belangrijk. De gevolgen van een verkeerde persverbinding kunnen resulteren in een verhoogde overgangswaerstand, welke opeenvolgend overhitting en brand kunnen veroorzaken. Stroompannes of een productielijn uit dienst kunnen een aanzienlijke financiële kater met zich meebrengen.

Erkende keuringsorganisaties stellen met behulp van de nieuwste thermografische apparatuur dagelijks vast dat de kwaliteit van verperste elektrische verbindingen vaak aan de oorzaak liggen van deze dramatische gevolgen. Als specialist in pers- en verbindingstechnieken willen wij u graag informeren over de criteria bij de keuze van de juiste kabelschoen en persgereedschap.

Klauke heeft een techniek ontwikkeld waarbij kabelschoen, matris en persgereedschap perfect op elkaar zijn afgestemd, een zekerheid waarvoor weinig anderen garant staan. Klauke heeft een zeer ruim aanbod van verschillende types kabelschoenen in haar gamma, doch beperken we ons hier tot 3 standaardtypes kabelschoenen; nl. **standaard of R-kabelschoenen, Duitse norm of DIN-kabelschoenen, Franse norm of NF-kabelschoenen.**

## Welke norm hanteren?

R-kabelschoenen (6 mm <sup>2</sup> - 400 mm <sup>2</sup> )	DIN-kabelschoenen (6 mm <sup>2</sup> - 1000 mm <sup>2</sup> )	CNF-kabelschoenen (6 mm <sup>2</sup> - 400 mm <sup>2</sup> )
		
<p><b>A</b> - KL: de producent (Klauke)  <b>B</b> - 8: afmetingen van de aansluitbout  <b>C</b> - 50: doorsnede geleider in mm<sup>2</sup></p>	<p><b>A</b> - KL: de producent (Klauke)  <b>B</b> - 22: matrijskenmerk  <b>C</b> - 12: afmetingen van de aansluitbout  <b>D</b> - 150: doorsnede geleider in mm<sup>2</sup>  <b>E</b> - vereiste aantal krimpelingen</p>	<p><b>A</b> - tulpingang  <b>B</b> - inspectiegat voor de controle van de kabel  <b>C</b> - KL: de producent (Klauke)  <b>D</b> - 120: doorsnede geleider in mm<sup>2</sup>  <b>E</b> - 12: afmetingen van de aansluitbout</p>

## Oorzaak van een slechte persing. Hoe voorkomen?

Het verkeerde gereedschap of het niet professioneel persen kunnen leiden tot een verhoogde overgangswaerstand met extreme warmteontwikkeling tot gevolg. Dit is meestal te wijten aan een combinatie van volgende aspecten:



**Sectie van de kabelschoen is niet gelijk aan de sectie van de kabel:** vb. de gebruikte kabelschoen is 185 mm<sup>2</sup> maar de kabel is 150 mm<sup>2</sup>. Gewoonlijk is dit een probleem bij sectorvormige geleiders waarbij de binnendiameter van de kabelschoen te klein is voor de driehoekige vorm van de te verpersen geleiders. Hier dient men steeds rondmatrijzen te gebruiken op de aders, vooraleer de kabelschoen te installeren.

**Het gebruik van een verkeerd type matris:** vb. een R-kabelschoen wordt geperst met een CNF-matris of omgekeerd.

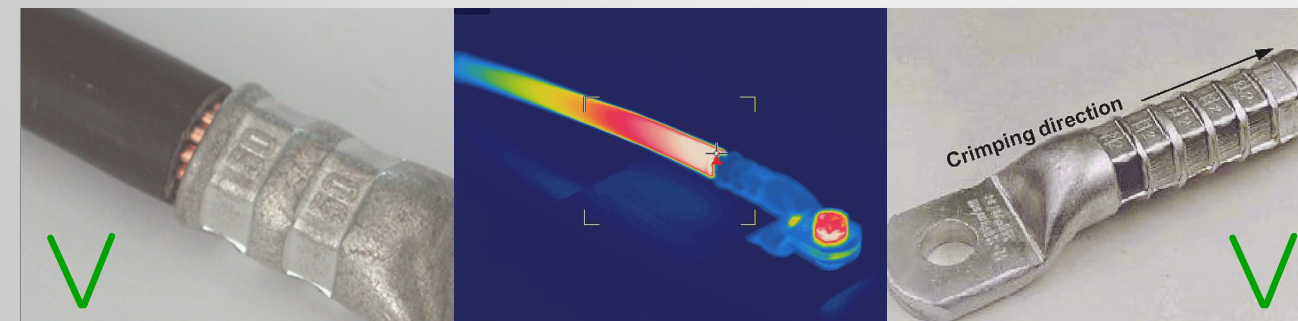
**Gebruik van fout gereedschap:** vb. de perstang is van een ongekend fabrikaat en de matrijzen zijn niet genommeerd.

**Een verkeerde persrichting:**  
Respecteer de correcte persrichting.

**Gecompecteerde kabels:** Een gecompecteerde kabel kan een buitendiameter hebben die tot 14% kleiner is dan een standaard kabel in dezelfde sectie. Gebruik altijd opvul- of pashulzen.

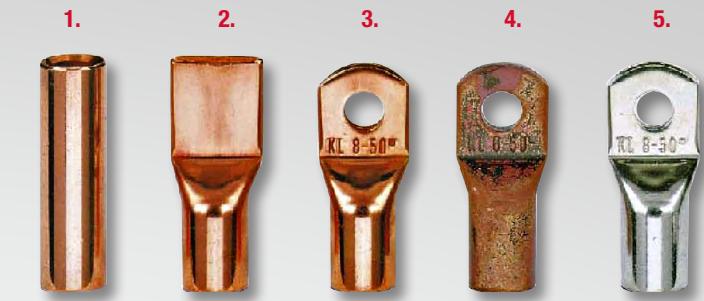
Een veel voorkomend probleem bij elektrische verbindingen is het over- of onderpersen van de kabelschoen. Bij overpersing wordt er koper weggedrukt en ontstaan er bramen (of vlaggen) op de schacht van de kabelschoen. De sectie van de kabelschoen wordt hierdoor mechanisch verkleind waardoor de koperlegering dusdanig wordt beschadigd dat ze niet meer voldoet aan de vooropgestelde eisen qua overgangswaerstand.

Bij onderpersing ontstaat er zowel mechanisch (trekweerstand) als elektrisch (overgangswaerstand) een zeer slechte verbinding tussen kabelschoen en kabel.



**In beide gevallen kan de verhoogde overgangswaerstand overhitting veroorzaken. Brand en discontinuïteit van productielijnen zijn het gevolg!**

## Het unieke productieproces van de Klauke kabelschoenen.



1. Koperen buis / 2. Stampen van de kabelschoen / 3. Aanbrengen van boutgat en kabelschoenspecificaties / 4. Gloeien van het koper / 5. Vertinnen van de kabelschoen

Zij die beweren dat het productieproces en de gebruikte basismaterialen voor alle kabelschoenen hetzelfde zijn, slaan de bal mis. Klauke onderscheidt zich door twee unieke kenmerken in de productie van hun verbinders:

- Elke koperen verbinder ondergaat het unieke gloeiproces.
- Een constante materiaaldikte en precieze afmetingen afgestemd op de sectie van de te verpersen kabels waardoor er in de kabelschoen tot 30% meer materiaal wordt verwerkt dan bij andere fabrikanten.



## Het productieproces in beeld.

Tijdens het gloeiproces van de verbinder ondergaat het koper een opwarming tot 650°C gedurende anderhalf uur. Dit proces heeft als resultaat dat de mechanische spanningen in het koper, opgebouwd tijdens het productieproces en de latere verpersing van de kabelschoen worden weggenomen.

Het zachtere koper zorgt voor een optimale samenvloeiing van de geleider en de kabelschoen, wat opnieuw resulteert in een optimale overgangswaerstand. Het koper krijgt hierdoor een constante hardheid waardoor met een minimum aan perskracht toch de gewenste resultaten worden bekomen.

## Opgelet voor gecompecteerde kabel.

Gecompecteerde geleiders kunnen tot 14% kleiner zijn in buitendiameter dan de traditionele geleiders. Dat betekent dat de sectie van zo'n kabel niet overeenstemt met de sectie van de kabelschoen. Klauke heeft daarom de opvulhuls ontwikkeld die het verschil in materiaal opvangt om zo het gewenste elektrische contact en de juiste overgangswaerstand te verzekeren. Deze huls wordt over de kabel geschoven en samen met de kabelschoen geperst. Klauke heeft voor 3- of 4-aderige sectoriële kabels eveneens pashulzen. Ook deze hulzen ondergaan het unieke gloeiproces aangezien ze rechtstreeks in contact komen met de geleiders van de kabel.

