

Invloed van het elektroden materiaal op de verspaning door middel van vonkerosie

Citation for published version (APA):

Claessens, C. J. L. (1963). *Invloed van het elektroden materiaal op de verspaning door middel van vonkerosie*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor mechanische technologie en werkplaatstechniek : WT rapporten; Vol. WT0054). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1963

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.



rapport van de sectie:

titel:

Invloed van het elektroden materiaal op de verspaning door middel van vonkerosie.

codering:

P 7 b 12

auteur(s):

Dipl.Ing. C. Claessens

trefwoord:

sectieleider:

hoogleraar: Dr. P.C. Veenstra

samenvatting

Beschreven worden de resultaten van proeven, uitgevoerd met messing elektroden, ter bepaling van de verspaning aan de beide elektroden bij elektrische symmetrie en asymmetrie aan de vonkspleet. Hierbij wordt tevens aangegeven waarom het nuttig lijkt deze proeven te herhalen voor andere materialen, te beginnen met brons, aluminium, zilver en koper.

prognose

Deze proeven kunnen als 4e-jaars opdracht worden uitgegeven, bij voorkeur aan studenten met een meer fysisch gerichte belangstelling.

datum:

28-1-1963

aantal blz.

4

geschikt voor publicatie in:

Invloed van het elektroden materiaal op de verspaning door middel van vonkerosie.

Stelt men twee elektroden, ondergedompeld in petroleum of een ander dielektrikum, op slechts enkele honderdsten van een mm. van elkaar en verbindt deze elektroden met de polen van bijv. een wisselspanningsbron van voldoende sterkte dan zal er bij inschakeling van de spanning tussen de elektroden een vonk overslaan. Deze vonk is in staat materiaal aan de elektroden weg te nemen, de elektroden dus te verspanen. Het mechanisme van deze verspaning na te gaan is het doel van ons onderzoek.

Daartoe is een opstelling gebouwd bestaande uit een glazen cuvette waarin de ontlading plaats vindt, een petroleumtank met een pomp die voor de circulatie van het dielektrikum zorgt en tenslotte een elektrische apparatuur, bestaande uit voedingsbron, regelweerstand en meetinstrumenten. De verspaning zelf wordt gemeten door gewichtsafname van de elektroden.

Indien aan de elektroden een zuivere sinusvormige wisselspanning gelegd wordt is er alle reden om aan te nemen dat na afloop van een periode de verspaning aan de beide elektroden, die we in het vervolg elektrodeslijtage zullen noemen, even groot is. Dit wordt door proeven ook bevestigd. Wat laat het stroom- en spanningsbeeld op de scope nl. zien: De wisselspanning loopt op tot een bepaalde waarde die overeenkomt met de doorslag-spanning van het dielektrikum. Tot het moment van doorslag loopt er geen stroom door het circuit. Als de spanning zo hoog is opgelopen dat het dielektrikum kan doorslaan verandert deze laatste dus in een geleider. De spanning daalt tot een bepaalde waarde gelijk aan de brandspanning, terwijl de stroom nu ook kan gaan lopen en omdat hij op de vonkspleet gedrukt wordt reeds een bepaalde waarde kan hebben bereikt. De tijd waarin het dielektrikum doorslaat is maar heel kort, $\pm 10^{-8}$ sek. De spanning aan de vonkspleet blijft na de doorslag gelijk aan de brandspanning terwijl de stroom sinusvormig verloopt. Op het einde van de halve periode zakt de spanning tot onder de brandspanning en de vonk gaat uit. Bij de volgende halve periode gebeurt in deze volgorde hetzelfde, met dit verschil dat het spanningsverschil en de stroomdoorgang aan de elektroden omgekeerd is. Indien wij nu veronderstellen dat de verspaning een elektronen/ionen effect is ligt een symmetrische elektrode-slijtage bij een elektrische stroom/spanningssymmetrie aan de elektroden wel in de lijn der verwachtingen.

Zetten we in één grafiek op dubbellogaritmisch papier de elektrodenslijtage voor beide elektroden uit tegen de stroomsterkte dan krijgen we dus twee lijnen die samenvallen.

Indien we de elektrische symmetrie aan de elektroden nu vervangen door een asymmetrie, eenvoudig te verwezenlijken door in serie met de wisselspanningsbron een gelijkspanningsbron in het circuit op te nemen, is de verwachting gewettigd in dat geval ook een verspaningsasymmetrie aan de elektroden te kunnen konstateren. Immers, door in het circuit een gelijkspanning op te nemen wordt de nullijn voor stroom en spanning, die bij symmetrie precies midden tussen de elektroden ligt, naar een van de elektroden verlegd. Het spanningsverschil en de stroomdoorgang in een richting zal dus groter zijn dan in de andere richting. Het aantal elektronen/ionen en hun energie zal dus in deze richting groter zijn dan in de andere.

Proeven uitgevoerd om deze redenatie te verifiëren toonden duidelijk deze verspaningsasymmetrie aan. Ook toonden zij aan dat deze asymmetrie groter wordt bij vergroting van de gelijkspanning in het circuit. De elektrodenslijtage voor beide elektroden weer uitgezet tegen de stroomsterkte op dubbellogaritmisch papier geeft echter twee zich snijdende lijnen te zien.

Kennelijk daalt de asymmetrie bij oplopende stroomsterkte om bij een bepaalde waarde nul te worden en dan, maar nu omgekeerd, weer groter te worden. Voor dit verschijnsel is nog geen verklaring gevonden. De mogelijkheid dat bij een bepaalde stroomsterkte de stroom en spanning om welke reden dan ook in de gebruikte elektrische apparatuur zou omkeren moet afgewezen worden daar de gelijkstroom- resp. spanningsmeters dan ook een uitslag in omgekeerde richting zouden moeten aangeven hetgeen niet het geval blijkt te zijn. Mogelijk is deze asymmetrie-omkering inherent aan het proces of aan het elektrodemateriaal.

De bovengenoemde proeven werden allen uitgevoerd met messing-elektroden. Het lijkt dus nuttig hen te herhalen voor andere materialen; in eerste instantie voor brons, aluminium, zilver en koper en de resultaten te vergelijken met die, verkregen met de messing-elektroden. Daarbij moet vooral aandacht besteed worden aan de fysische konstanten der verschillende metalen.

- Literatuur:
1. B.N. Solotych: Physikalische Grundlagen der Elektrofunkenbearbeitung von Metallen.
S.V.T. Bd. 175, V.E.B. Verlag Technik, Berlin 1955.
 2. K.H. Gamer: Feinbearbeitung metallischer Werkstoffe durch funkenerosives Senken.
Diss. T.H. Aachen 1961.
 3. E.M. Williams: Theory of Electric Spark Machining
Electrical Engineering March 1962.

- 0
4. E.M. Williams R.E. Smith.
Phenomena Accompanying Transient Low-Voltage
Discharges in Liquid Dielectrics.
Communications and Electronics May 1955 Vol. 74.
- 5
5. J.M. Feldman E.M. Williams.
Anomalous Cathode Erosion with Arcs of Millisecond
range during Spark-Machining.
The Engineers' Digest. December 1961 Vol. 22 No. 12.
- 10
6. A.v.Engel M.Steenbeck:
Elektrische Gasentladungen I en II
Springer-Verlag 1932.
- 15
7. J.D.Cobine: Gaseous Conductors.
Dover publications S 442 1957.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50