

De posities van de stangenvierzijde en van het krukstangmechanisme bij extreme (hoek)versnellingen van de uitgangsschakel

Citation for published version (APA):

Dijksman, E. A. (1963). De posities van de stangenvierzijde en van het krukstangmechanisme bij extreme (hoek)versnellingen van de uitgangsschakel. *De constructeur*, 2(9), 177-180.

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.

De posities van de stangenvierzijde en van het krukstangmechanisme bij extreme (hoek)versnellingen van de uitgangsschakel

Present exemplaar overhandigd door de schrijver

Drs. E. A. Dijkstra - Eindhoven

1. Inleiding

Voor het bepalen van de uiterste waarden van de hoekversnelling van de uitgangsschakel bij een stangenvierzijde, ligt het voor de hand in de eerste plaats de fluctie van deze hoekversnelling als functie van de tijd vast te stellen, om vervolgens door nulstelling van deze functie de bijbehorende posities te vinden. Deze methode, waarbij de 3e afgeleide van een hoekfunctie dient te worden bepaald, schrikt velen bij voorbaat reeds af door het ingewikkelde formulewerk, dat zij daarbij verwachten. Men gebruikt dan liever de methode van het grafisch differentiëren, een methode, die het voordeel heeft eenvoudig te zijn, en bovendien niet specifiek gebonden is aan een bepaald mechanisme. De methode van het grafisch differentiëren is echter, twee of meerdere malen achtereenvolgens herhaald, bepaald onnauwkeurig geworden en is dan meestal alleen nog maar geschikt om een zeer globaal idee van de uitkomst te krijgen. Bovendien dienen de afmetingen van het mechanisme dan in getalwaarde bekend te zijn, zodat deze methode niet te gebruiken is als een eventueel nodig onderdeel voor het ontwerp van dat mechanisme.

Het is daarom de taak van de onderzoeker dit formulewerk voor elk mechanisme afzonderlijk te verrichten, het resultaat openbaar te maken en daardoor de gebruiker in staat te stellen de uitkomst, behorende bij het beoogde mechanisme, verder toe te passen.

In dit artikel is daarvoor de stangenvierzijde gekozen, omdat andere mechanismen, zoals het kruksleufmechanisme of het krukstangmechanisme als een bijzonder geval hiervan zijn te beschouwen (deze bijzondere gevallen verkrijgt men door één der stanglengten van de stangenvierzijde oneindig lang te nemen).

Het blijkt nu, dat de verkregen uitkomsten dermate eenvoudig zijn, dat toepassing niet moeilijk meer lijkt.

Frappant is bij de afleiding van de hoekruk (= fluctie van de hoekversnelling), dat slechts van de

Bij eenparige rotatie van de kruk uit een stangenvierzijde is een eenvoudige betrekking (15) afgeleid voor de fluctie van de hoekversnelling van de uitgangsschakel van de stangenvierzijde.

Bij de afleiding is gebruik gemaakt van een relatie (7) voor de langscomponent van de relatieve poolwisselsnelheid van het collineatiepunt Q. Deze en andere langscomponenten van relatieve poolwisselsnelheden zijn te herleiden tot de grootte-verandering per tijdseenheid van de verschillende voorkomende lijnstukken uit de volledige stangenvierzijde („reksnelheid van een lijnstuk“). Ook is een betrekking (12) afgeleid voor de hoeksnelheid, waarmee de collineatieas PQ beweegt.

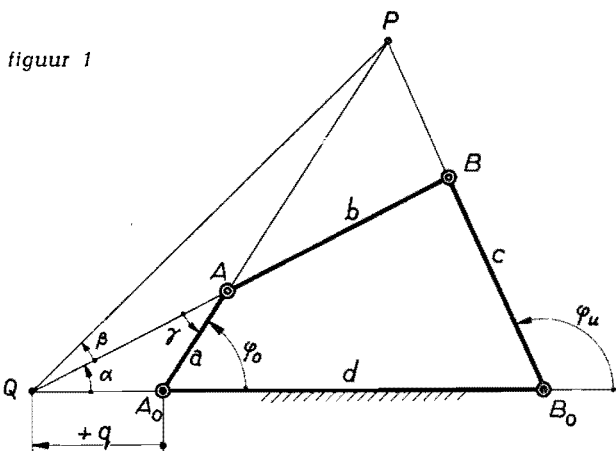
De resultaten zijn door limietovergang naar het krukstang- en het kruksleufmechanisme overdraagbaar.

Met de gevonden relaties zal het eenvoudig zijn tot betrekkingen van de (hoek)versnellingen van de n^{de} orde te komen, hoewel de praktische betekenis van hogere afgeleiden dan de ruk moeilijk aan te geven is.

snelheidsverdeling gebruik gemaakt zal worden, zodat dit voor elkeen te volgen zal zijn. Weliswaar zal gebruik gemaakt worden van de verkregen resultaten in het overeenkomstige artikel*) in „de constructeur“ van mei 1963 — pagina 99 e.v. —, maar ook daarin is bij de afleiding van de betrekking voor de hoekversnelling slechts gebruik gemaakt van de snelheidsverdeling over het mechanisme.

2. Afleiding van de betrekking voor de hoekruk van de uitgangsschakel BB_0 van een stangenvierzijde (A_0ABB_0) bij gelijkmatige aandrijving van de kruk AA_0 .

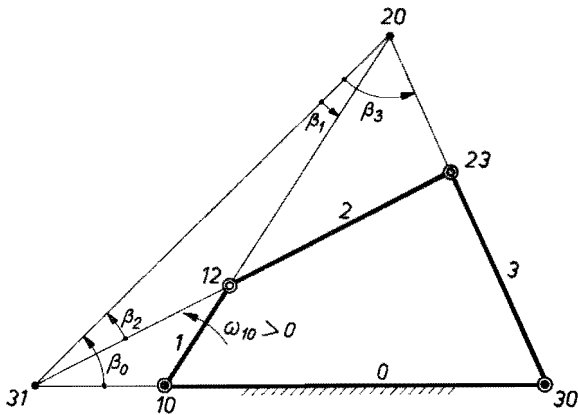
De stangenvierzijde (A_0ABB_0) wordt aangedreven door de gelijkmatig roterende schakel AA_0 , welke in *figuur 2* met het cijfer 1 is aangeduid. De hoeksnelheid, waarmee dit gebeurt, wordt aangegeven door ω_{10} of ook wel door $\omega_0 = d\varphi_0/dt$.



figuur 1

De ongelijkmatige hoeksnelheid, waarmee BB_0 of schakel 3 ten opzichte van het gestel beweegt, wordt weergegeven door

$$\omega_{30} = \omega = d\varphi_u/dt.$$



figuur 2. — De door twee cijfers aangeduide punten zijn de relatieve polen van de beide met overeenkomstige cijfers genummerde schakels.

In het zojuist gememoreerde artikel *) in het mei-nummer 1963 van dit blad, is reeds afgeleid, dat

$$i = \frac{d\varphi_u}{d\varphi_o} = \frac{\omega}{\omega_o} = \frac{\omega_{30}}{\omega_{10}} = \frac{\overline{P_{31}P_{10}}}{\overline{P_{31}P_{30}}} = \frac{\overline{A_oQ}}{\overline{B_oQ}} = \frac{q}{q+d} \quad (1)$$

en voorts, dat

$$\frac{di}{d\varphi_o} = \frac{d^2\varphi_u}{d\varphi_o^2} = \frac{\ddot{\omega}}{\omega_o^2} = \frac{\ddot{\omega}_{30}}{\omega_{10}^2} = i(1-i) \cot \beta_2 \quad (2)$$

Wordt (2) naar φ_o gedifferentieerd, dan komt er

$$\begin{aligned} \frac{d^2 i}{d\varphi_o^2} &= \frac{d^3\varphi_u}{d\varphi_o^3} = \frac{\ddot{\omega}}{\omega_o^3} = \frac{\ddot{\omega}_{30}}{\omega_{10}^3} = \\ &= \frac{d}{d\varphi_o} \left(\frac{\omega}{\omega_o^2} \right) = \frac{d}{d\varphi_o} \left\{ (i-1)^2 \cot \beta_2 \right\} = \\ &= (1-2i) \frac{di}{d\varphi_o} \cot \beta_2 - \frac{i(1-i)}{\sin^2 \beta_2} \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \end{aligned}$$

Met gebruikmaking van (2) wordt dit

$$\frac{\ddot{\omega}}{\omega_o^3} = i(1-i)(1-2i) \cot^2 \beta_2 - \frac{i(1-i)}{\sin^2 \beta_2} \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \quad (3)$$

Nu dient alleen nog voor $\frac{d\beta_2}{d\varphi_o}$ een uitdrukking gevonden te worden, waarin uitsluitend de hoeken $\beta_o, \beta_1, \beta_2$ of β_3 voorkomen.

Naar analogie van (1) heeft men

$$\frac{\omega_{20}}{\omega_{10}} = \frac{\overline{P_{21}P_{10}}}{\overline{P_{21}P_{20}}}, \quad (\text{zie figuur 2}) \quad (4)$$

zodat

$$\begin{aligned} \frac{d\beta_1}{d\varphi_o} + \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} &= \frac{d\gamma}{d\varphi_o} = \frac{d}{d\varphi_o} (\varphi_o - \alpha) = \\ &= 1 - \frac{d\alpha}{d\varphi_o} = 1 - \frac{\omega_{20}}{\omega_{10}} = 1 - \frac{\overline{P_{21}P_{10}}}{\overline{P_{21}P_{20}}} = \\ &= \frac{\overline{P_{21}P_{20}} - \overline{P_{21}P_{10}}}{\overline{P_{21}P_{20}}} = \frac{\overline{P_{10}P_{20}}}{\overline{P_{21}P_{20}}} = \frac{\overline{A_oP}}{\overline{AP}} \end{aligned} \quad (5)$$

De sinusregel in $\triangle APQ$ levert

$$\begin{aligned} \frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_2} &= \frac{\overline{AQ}}{\overline{AP}}, \quad \text{welke betrekking naar } \varphi_o \text{ gediffe-} \\ &\text{rentieerd } \frac{\cos \beta_1}{\sin \beta_2} \frac{d\beta_1}{d\varphi_o} - \frac{\sin \beta_1}{\sin^2 \beta_2} \cos \beta_2 \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} = \\ &= \frac{1}{\overline{AP}} \frac{d\overline{AQ}}{d\varphi_o} - \frac{\overline{AQ}}{\overline{AP}^2} \frac{d\overline{AP}}{d\varphi_o} \text{ oplevert.} \end{aligned}$$

Maakt men gebruik van dezelfde sinusregel en van (5), dan komt er

$$\begin{aligned} \frac{\overline{AQ}}{\overline{AP}} \frac{1}{\tan \beta_1} \left\{ \frac{\overline{PA_o}}{\overline{PA}} - \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \right\} - \frac{\overline{AQ}}{\overline{AP}} \frac{1}{\tan \beta_2} \left(\frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \right) = \\ = \frac{1}{\overline{AP}} \left(\frac{d\overline{AQ}}{d\varphi_o} \right) - \frac{\overline{AQ}}{\overline{AP}^2} \frac{d\overline{AP}}{d\varphi_o} \quad \text{of} \\ \frac{\overline{PA_o}}{\overline{PA}} \frac{1}{\tan \beta_1} - \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \left(\frac{1}{\tan \beta_2} + \frac{1}{\tan \beta_1} \right) = \\ = \frac{1}{\overline{AQ}} \frac{d\overline{AQ}}{d\varphi_o} - \frac{1}{\overline{AP}} \frac{d\overline{AP}}{d\varphi_o} \end{aligned} \quad (6)$$

In het voorgaande artikel *) is afgeleid, dat de snelheid v_Q van het snijpunt Q van AB met het gestel A_oB_o , geschreven kan worden als

$$v_Q = v_A \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} \cdot \frac{1}{\tan \beta} = \overline{AA_o} \omega_{10} \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} \cdot \frac{1}{\tan \beta_2} \quad (\text{zie figuur 1})$$

Dit wordt wegens de sinusregel in $\triangle AQA_o$

$$\frac{d\overline{A_oQ}}{dt} = \dot{q} = v_Q = \frac{q \omega_{10}}{\tan \beta_2} \quad (7)$$

Maakt men AA_o tot gestel en drijft men B_oA_o aan met een hoeksnelheid van ω_{01} , dan heeft men volkomen analoog

$$\begin{aligned} \frac{d\overline{AP}}{dt} &= \frac{\overline{A_oP} \omega_{01}}{\tan(-\beta_3)} = \frac{\overline{A_oP} \omega_{10}}{\tan \beta_3}, \quad \text{zodat} \\ \frac{d\overline{AP}}{d\varphi_o} &= \frac{dt}{d\varphi_o} \frac{\overline{A_oP} \omega_{10}}{\tan \beta_3} = \frac{\overline{A_oP}}{\tan \beta_3} \end{aligned} \quad (8)$$

Eveneens analoog aan (7), maar nu met AB als gestel beschouwd, heeft men

$$\begin{aligned} \frac{d\overline{AQ}}{dt} &= \frac{\overline{AQ} \omega_{12}}{\tan \beta_o} = \frac{\overline{AQ}}{\tan \beta_o} \omega_{10} \frac{\omega_{12}}{\omega_{10}} = \\ &= \frac{\overline{AQ}}{\tan \beta_o} \omega_{10} \frac{\overline{P_{20}P_{10}}}{\overline{P_{20}P_{21}}} = \frac{\overline{AQ}}{\tan \beta_o} \frac{\overline{A_oP}}{\overline{AP}} \frac{\omega_{10}}{\tan \beta_o}, \end{aligned}$$

zodat

$$\frac{1}{\overline{AQ}} \frac{d\overline{AQ}}{d\varphi_o} = \frac{\overline{A_oP}}{\overline{AP}} \frac{1}{\tan \beta_o} \quad (9)$$

De betrekkingen (8) en (9) geven met (6) de relatie

$$\begin{aligned} \frac{1}{\tan \beta_1} - \frac{\overline{PA_o}}{\overline{PA}} \frac{d\beta_2}{d\varphi_o} \left(\frac{1}{\tan \beta_1} + \frac{1}{\tan \beta_2} \right) = \\ = \frac{1}{\tan \beta_o} - \frac{1}{\tan \beta_3} \end{aligned}$$

Stelt men voorts $\tan \beta_1 = \tau_1$ als $i = 0, 1, 2$ of 3 , dan komt er

$$\frac{1}{\tau_1} - \frac{\overline{PA}}{\overline{PA}_0} \frac{d\beta_2}{d\varphi_0} \left(\frac{1}{\tau_1} + \frac{1}{\tau_2} \right) = \frac{1}{\tau_0} - \frac{1}{\tau_3} \quad (10)$$

Nu is $\frac{\overline{PA}_0}{\overline{PQ}} = \frac{\sin \beta_0}{\sin(\beta_0 + \beta_1)}$ en $\frac{\overline{PA}}{\overline{PQ}} = \frac{\sin \beta_2}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}$, zodat

$$\frac{\overline{PA}}{\overline{PA}_0} = \frac{\tau_2}{\tau_0} \frac{\tau_0 + \tau_1}{\tau_1 + \tau_2} \quad (11)$$

Hiermee krijgt (10) de gedaante

$$\frac{d\beta_2}{d\varphi_0} = \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left(\frac{1}{\tau_3} + \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} \right) \quad (12)$$

Brengt men (3) in de vorm

$$\frac{\ddot{\omega}}{\omega_0^3} = i (1-i) \cot^2 \beta_2 \left\{ (1-2i) - (1 + \tan^2 \beta_2) \frac{d\beta_2}{d\varphi_0} \right\} \quad (13)$$

en bedenkt men voorts, dat

$$i = \frac{\overline{A_0Q/PQ}}{\overline{B_0Q/PQ}} = \frac{\sin \beta_1 / \sin(\beta_1 + \beta_0)}{\sin \beta_3 / \sin(\beta_0 + \beta_3)} = \frac{\tau_1}{\tau_3} \frac{\tau_0 + \tau_3}{\tau_0 + \tau_1} \quad (14)$$

dan vindt men na substitutie van de gevonden uitdrukkingen voor

$$\frac{d\beta_2}{d\varphi_0} \quad \text{en } i \quad \text{in (13) de betrekking}$$

$$\frac{\ddot{\omega}_{30}}{\omega_{10}^3} = \frac{\ddot{\omega}}{\omega_0^3} = i (1-i) \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left\{ \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} + \frac{1}{\tau_3} \left(1 + \frac{3}{\tau_2^2} \right) \right\} \quad (15)$$

Posities van de stangenvierzijde, waarbij de hoekversnelling van de uitgangsschakel c een extreme waarde bereikt, worden vastgelegd door nulstelling van de tussen accoladen geplaatste term in (15).

Dit leidt tot de conditie

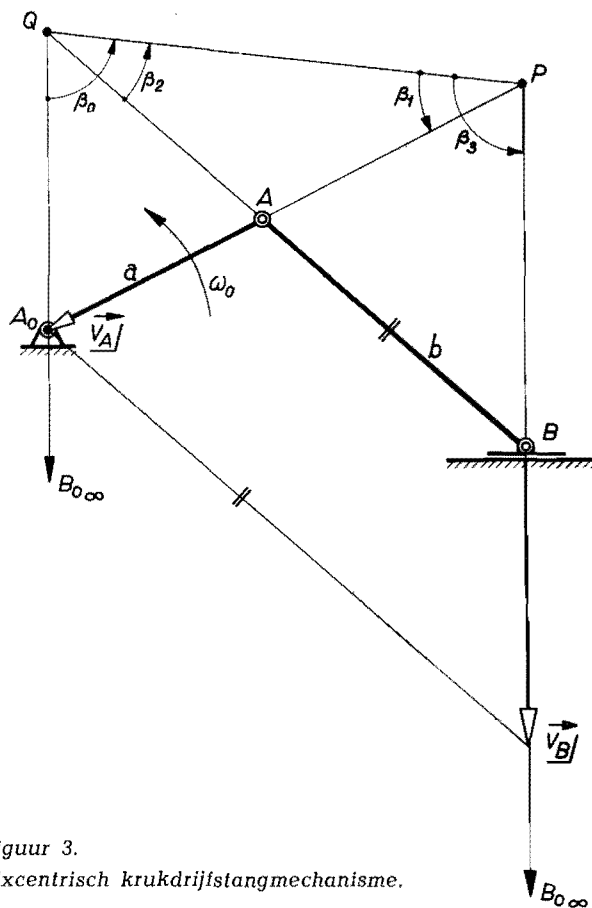
$$\cot \beta_3 = \frac{\cot \beta_0 - \cot \beta_1}{1 + 3 \cot^2 \beta_2} \quad (16)$$

3. Afleiding van een betrekking voor de fluctie van de versnelling van het kruishoofd B uit een krukdriftstangmechanisme (A_0ABB_0) bij gelijkmatige rotatie van de kruk AA_0 .

De betrekkingen voor de snelheid, de versnelling en de ruk van het kruishoofd B, zijn uit die van de stangenvierzijde af te leiden door de lengte $\overline{BB_0} = c$ tot oneindig te laten naderen.

Men heeft voor het krukdriftstangmechanisme (zie figuur 3)

$$i' = \frac{v_B}{v_A} = \frac{\overline{QA_0}}{\overline{AA_0}} \quad (17)$$



figuur 3. Excentrisch krukdriftstangmechanisme.

Voor de stangenvierzijde heeft men blijkens (2)

$$\frac{di'}{d\varphi_0} = \frac{dt}{d\varphi_0} \frac{d}{dt} \left(\frac{v_B}{v_A} \right) = \frac{1}{\omega_0} \frac{\dot{v}_B}{v_A} = \frac{b_t}{a\omega_0^2} = \frac{c\omega}{a\omega_0^2} = \frac{c}{a} \frac{v_B/c}{v_A/a} \left(1 - \frac{v_B/c}{v_A/a} \right) \cot \beta_2 \quad \text{of}$$

$$\frac{di'}{d\varphi_0} = \frac{b_t}{a\omega_0^2} = i' \left(1 - \frac{a}{c} i' \right) \cot \beta_2 \quad (18)$$

Voor het krukdriftstangmechanisme leidt dit tot de eenvoudige relatie (zie figuur 3)

$$\frac{di'}{d\varphi_0} = \frac{b_t}{a\omega_0^2} = i' \cot \beta_2 \quad (19)$$

Hierin is $b_t = \dot{v}_B$, de versnelling van het kruishoofd B.

Met de definitie voor i' kan (15) worden geschreven als

$$\frac{d^2i'}{d\varphi_0^2} = \frac{\dot{b}_t}{a\omega_0^3} = \frac{c}{a} \frac{\ddot{\omega}}{\omega_0^3} = \frac{c}{a} \frac{v_B/c}{v_A/a} \left(\frac{v_B/c}{v_A/a} - 1 \right) \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left\{ \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} + \frac{1}{\tau_3} \left(1 + \frac{3}{\tau_2^2} \right) \right\}$$

Men heeft dus voor de stangenvierzijde de betrekking

$$\frac{d^2i'}{d\varphi_0^2} = \frac{\dot{b}_t}{a\omega_0^3} = i' \left(\frac{a}{c} i' - 1 \right) \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left\{ \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} + \frac{1}{\tau_3} \left(1 + \frac{3}{\tau_2^2} \right) \right\} \quad (20)$$

Laat men $c \rightarrow \infty$, dan geeft dit voor het krukdrifstangmechanisme de betrekking

$$\frac{d^2i'}{d\varphi_0^2} = \frac{b_c}{a\omega_0^3} = i' \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left\{ \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} + \frac{1}{\tau_3} \left(1 + \frac{3}{\tau_2^2} \right) \right\} \quad (21)$$

Bij het krukdrifstangmechanisme heeft men bovendien nog de betrekking $\beta_0 + \beta_3 = \pi$, zodat $\tau_3 = -\tau_0$ en (21) geschreven kan worden als

$$\frac{d^2i'}{d\varphi_0^2} = \frac{b_c}{a\omega_0^3} = i' \frac{\tau_0 \tau_1}{\tau_0 + \tau_1} \left\{ \frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau_0} \left(2 + \frac{3}{\tau_2^2} \right) \right\}$$

Nulstelling van de tussen accoladen geplaatste term geeft dan de conditie, waarvoor bij het krukdrifstangmechanisme een extreme waarde voor de versnelling van het kruishoofd bereikt zal worden

$$\cot \beta_1 = (2 + 3 \cot^2 \beta_2) \cot \beta_0 \quad (23)$$

Bij het kruksleufmechanisme vindt men een dienovereenkomstige betrekking

Literatuur

- *) E. A. Dijksman: „Bepaling van de hoeksnelheid en de hoekversnelling van de secundaire stang c bij regelmatige aandrijving van de kruk a van een stangen-vierzijde (abcd)”, „de constructeur”, II (1963) c 5 — pag. 99 en 100.

Wijzen van spannen van werkstukken bij stanswerktuigen

De bijdrage van K. F. Schlenker (V.D.I.) tot de discussie naar aanleiding van een inleiding van H. Kunow: „Zur Problematik der Anwendung und Normung von Kupplungszapfen mit Aufnahmefutter in Säulenführungswerkzeugen” (*Werkstattstechnik* 51 (1961), p. 512-515) is in *Werkstattstechnik* 53 (1963) nr. 5, p. 214-216 afgedrukt onder de titel „Zur Problematik der Verbindung zwischen Stöszel und Werkzeug bei Exzenterpressen”.

Aandrijvingselementen

De *Technische Rundschau* 55 (1963) nr. 15, p. 9, 11, 13, 17 en 19 behandelt riem- en kettingoverbrenging, wrijvingswielen, tandwielen, traploze mechanische aandrijvingen, hydrostatische en hydrodynamische aandrijvingen, het geheel gecompliceerd met 116 literatuurverwijzingen.

Publikaties over lassen

De heer G. van Schaick Zillesen vervolgt in *Lasstechniek* 29 (1963) nr. 3L, p. 47-53, (zie ook *Lasstechniek* 29 (1963) nr. 1L, p. 10-12) zijn „Recente publikaties op lasgebied”. In het totaal worden 117 literatuuropgaven genoemd en van een toelichtende tekst voorzien.

Deze vakbeurs, die om de twee jaar wordt gehouden, omvat de volgende groepen: verpakkingsmaterialen, verpakkingsmachines, verpakkings technieken en intern transport.

In verband met de steeds belangrijkere plaats die de kunststoffen in de verpakking zijn gaan innemen, zal bijzondere aandacht worden besteed aan de verwerking van de plastics voor verpakkingsdoeleinden.

Constructie buispostinstallaties

Met de buispost is een uitermate snel transportmiddel geschapen, dat tegenwoordig niet alleen voor transport van berichten, doch in sterke mate de richting is uitgegaan van het vervoer van artikelen, grondstoffen, enz. Doordat het gewicht van het te transporteren materiaal is toegenomen, zullen slijtage en geluid eveneens vermeerdere.

In een artikel „Entwicklungstendenzen bei der Konstruktion von Hausrohrpostanlagen” in *Feinwerktechnik* 67 (1963) nr. 1, p. 15-19, treden de constructieve problemen van deze factoren naar voren.

„Ziehl-Rapid” voor hogere liftsnelheden

Met de toenemende snelheid van liften doet de afhankelijkheid van de belasting van de lift zich meer en meer gelden in het nadeel van de werking van de reminrichting. Omdat in opwaartse richting de belasting van de kooi de werking van de rem gunstig beïnvloedt, is steeds bij grotere snelheid van de lift (onbelast) de vertraging kleiner dan bij kleinere snelheid (vollast). Om de liftmotoren ook voor hogere liftsnelheden te kunnen gebruiken, wordt met behulp van de „Ziehl-Rapid”-regeling een verschuiving van de contactweg bereikt, afhankelijk van het toerental, terwijl parallel met het haltecontact van de (snel)schakelaar een tweede contact, afhankelijk van het toerental, vertraagd wordt ingeschakeld.

In *Fördern und Heben* 13 (1963) nr. 5, p. 342-347, wordt de werking van „Ziehl-Rapid” nader uiteenzet.

Siliconen

Wegens de vele goede eigenschappen, in het bijzonder de bestendigheid tegen hoge temperaturen, worden de siliconen als synthetische stoffen door de ingenieur veelvuldig gebruikt. Het *VDI-Zeitschrift* 105 (1963) nr. 12, p. 492-494, wijdt een artikel hieraan en gaat nader in op silicone-oliën, silicone-rubber, silicone-harsen en silicone als hulpmateriaal.

Siliconen

Na een algemene beschrijving van siliconen, worden de eigenschappen van deze kunststof besproken en enige voorbeelden van gebruik in de fijnmechanische techniek behandeld in *Feinwerktechnik* 67 (1963) nr. 5, p. 186-191.

Verdraaien van onronde ponsstempels

Voor de centrering en borging tegen verdraaien van snijstempels of volgtempels, voor het ponsen van gaten van onronde vorm in plaatmateriaal, hebben gereedschapconstructeurs verschillende methoden ontworpen. Deze methoden vindt men in het *Polytechnisch tijdschrift A* 18 (1963) nr. 11, p. 502a en 503a.

Flensberekeningen in verband met de constructieve vorm

Gewoonlijk worden de berekeningen voor flenzen aangepast aan de Vornorm DIN 2505 en de ASME-code door de gegevens, samengevat in deze normen, rechtstreeks te benaderen. Hierdoor werd een nieuwe berekeningsmethode ontwikkeld, die ons in staat stelt, flenzen met een eenvoudige berekening, doch met voldoende mate van nauwkeurigheid, te bepalen.