

Directe automatische produktoverzetter

Citation for published version (APA):

Erkelens, J., & Koumans, P. W. (1973). Directe automatische produktoverzetter. *Constructeur*, 12(6), 65-68.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1973

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.

directe automatische produktoverzetter

Inleiding

Een steeds terugkerend vraagstuk bij het ontwerpen van gemechaniseerde bewerkingsystemen is het overbrengen van produkten „in wording” van de ene bewerkingsmachine naar de volgende. Daarvoor zijn in de loop der jaren vele oplossingen bedacht, die in drie categorieën kunnen worden ingedeeld door te letten op de verhouding τ van de cyclustijd t_{c2} van de volgende machine 2, en t_{c1} van de voorgaande machine 1

$$\left(\tau = \frac{t_{c2}}{t_{c1}} \right):$$

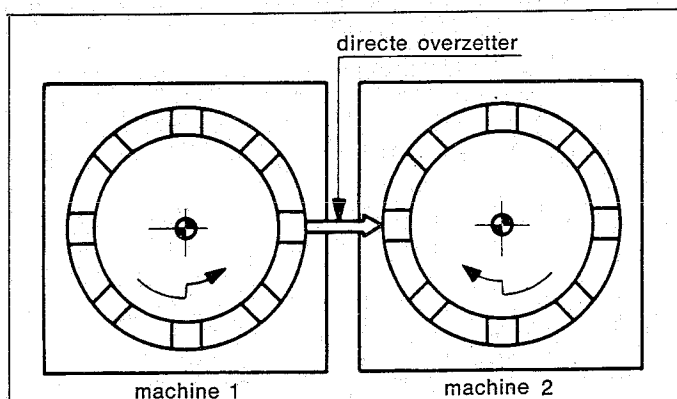
- a) $\tau = 1$; beide machines lopen even snel
- b) $\tau > 1$; machine 2 loopt langzamer dan 1
- c) $\tau < 1$; machine 2 loopt sneller dan 1

Beide machines lopen even snel

In *geval a* is het mogelijk een directe overzetter toe te passen, die een produkt oppakt van een draagblok van machine 1, naar machine 2 zwenkt, daar het produkt afgeeft aan een draagblok, terugzwenkt naar 1, enz. Zie blokschema, figuur 1.

Machine 2 loopt langzamer dan 1

In *geval b* is toepassing van een directe overzetter niet mogelijk, omdat meer produkten worden aangeboden dan machine 2 kan verwerken.

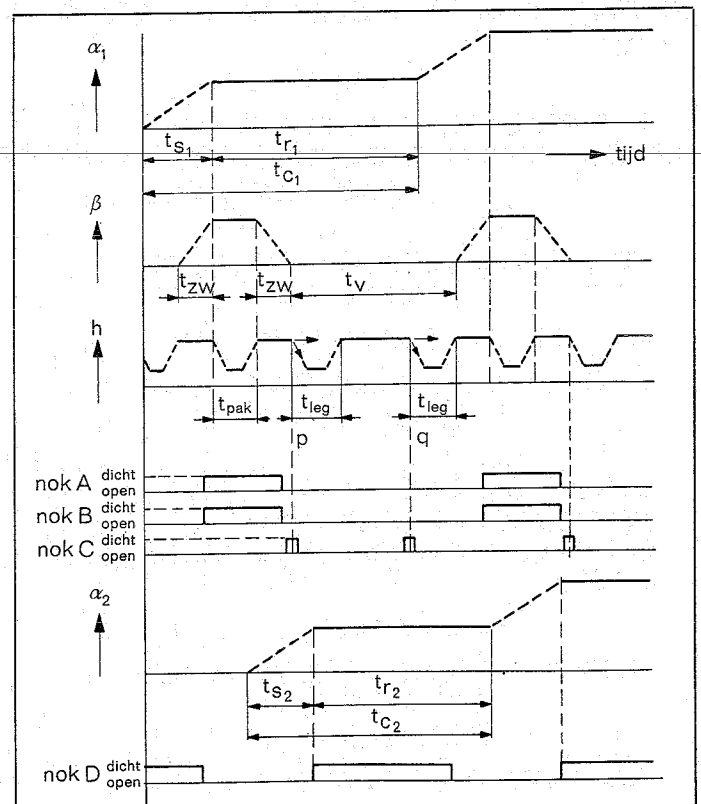


figuur 1
Blokschema van twee bewerkingsmachines met directe automatische produktoverzetter

Machine 2 loopt sneller dan 1

In *geval c* moet het mogelijk zijn een directe overzetter te bedenken, daar machine 2 het aanbod kan verwerken. Men moet dan wel een oplossing vinden voor de moeilijkheid van de geleidelijke verschuiving van de cyclus van de tweede machine ten opzichte van de eerste. Hieronder zal daarvoor een betrekkelijk eenvoudige oplossing worden gegeven.

In een *bewegingsplan* (zie figuur 2) worden de stap-rust bewegingen van de draaitafels 1 en 2, de zwenkbeweging van de arm en verticale beweging van de grijper weergegeven. De betekenis van de te gebruiken symbolen is als volgt:



figuur 2
Bewegingsplan voor $\alpha_1(t)$; $\beta(t)$; $h(t)$; nok A; nok B; nok C; $d_2(t)$ en nok D

directe automatische produktoverzetter

- $t_{c1}; t_{c2}$ cyclustijd van machine 1, resp. 2
- $t_{s1}; t_{s2}$ staptijd van de draaitafel van machine 1, resp. 2
- $t_{r1}; t_{r2}$ rusttijd van de draaitafel van machine 1, resp. 2
- t_{pak} door gripper benodigde tijd voor dalen, vastpakken van een produkt en stijgen
- t_{leg} idem voor dalen, loslaten en stijgen
- t_{zw} tijd voor zwenken van de gripper-arm
- t_v verblijftijd van gripper boven machine 2
- $\omega_1; \omega_2$ hoeksnelheid van de hoofdas van machine 1, resp. 2
- $\alpha_1; \alpha_2$ hoekstand van de hoofdas van machine 1, resp. 2
- $\alpha_1; \alpha_2$ hoekverdraaiing van de draaitafel van machine 1, resp. 2
- β hoekverdraaiing van de zwenkarm
- h verticale plaats van de gripper

Toegestaan wordt dat $(\omega_2 - \omega_1) \neq \text{constant}$, mits steeds voldaan wordt aan de voorwaarde

$$\omega_1 < \omega_2 < \omega_1 + \Delta\omega_1 \dots \quad (1)$$

Hoeksnelheid ω_2 moet wél steeds groter zijn dan ω_1 , maar het is aangemelijk dat aan het verschil tussen ω_2 en ω_1 een grens wordt gesteld.

Deze grens is hier $\Delta\omega_1$ genoemd. Waar die grens ligt, hangt — zoals later uit een voorbeeld zal blijken — van allerlei omstandigheden af.

Bepaald wordt dat de gripper steeds een produkt uit machine 1 zal pakken zodra deze stopt, dat de arm onmiddellijk daarna naar machine 2 zal zwenken en zo laat mogelijk naar machine 1 zal terugkeren. Zodoende wordt de verblijftijd t_v van de gripper boven machine 2 maximaal

$$t_v = t_{c1} - 2t_{zw} - t_{pak} \dots \quad (2)$$

Nu moet er voor worden gezorgd dat draaitafel 2, ondanks de steeds veranderende cyclusverschuiving, tijdens de verblijftijd gedurende een *aaneengesloten* tijdvak van minstens t_{leg} stilstaat. De ongunstigste situatie doet zich voor als er net niet voldoende tijd (t_{leg}) beschikbaar is tussen het tijdstip waarop de gripper boven machine 2 arriveert en het moment dat machine 2 gaat stappen.

In dat geval moet er t_{leg} seconden beschikbaar worden gesteld na het verstrijken van t_{s2} en vóór het tijdstip waarop de gripper vertrekt naar machine 1. De analyse levert de volgende *ontwerpvoorwaarden* op:

$$t_v > 2t_{leg} + t_{s2} \dots \quad (3)$$

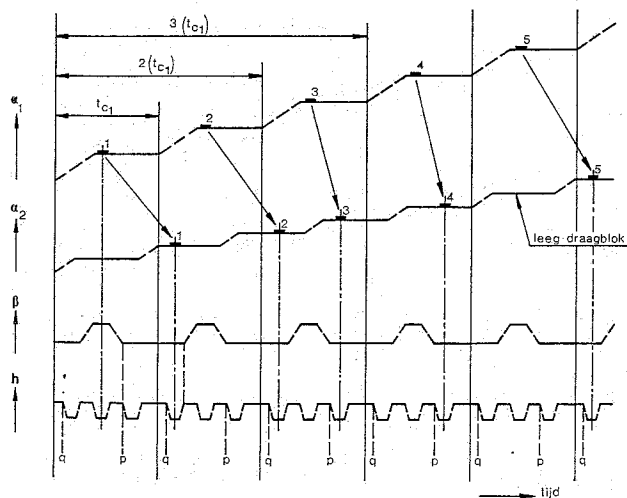
Uit (2) en (3) volgt nog:

$$t_{s2} < t_{c1} - t_{pak} - 2(t_{leg} + t_{zw}) \dots \quad (4)$$

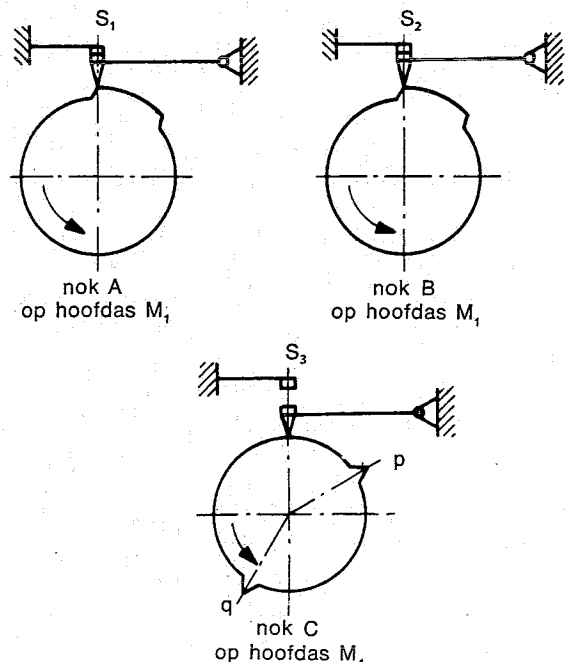
We kiezen in dit systeem twee mogelijke aanvangstijdstippen p en q voor het neerleggen van het produkt. Hierbij nemen we p direct na de aanvang van t_v , en q zo laat mogelijk in t_v , dus een tijd t_{leg} vóór het einde van t_v (figuur 2).

De hoekstanden α_1 en α_2 van de hoofdassen van de machines bepalen welk aanvangstijdstip genomen wordt.

Het mag niet voorkomen, dat delen van twee opeenvolgende stappen van machine 2 binnen de verblijftijd t_v vallen. Er ontstaat anders de kans, dat zowel in het tijdvak t_{leg} van mogelijkheid p als in dat van q een stap gezet wordt. Als dat gebeurt, neemt de gripper het produkt mee



figuur 3
Bewegingsplan van een overzetter tussen twee machines,
waarbij $\tau = \frac{4}{5}$

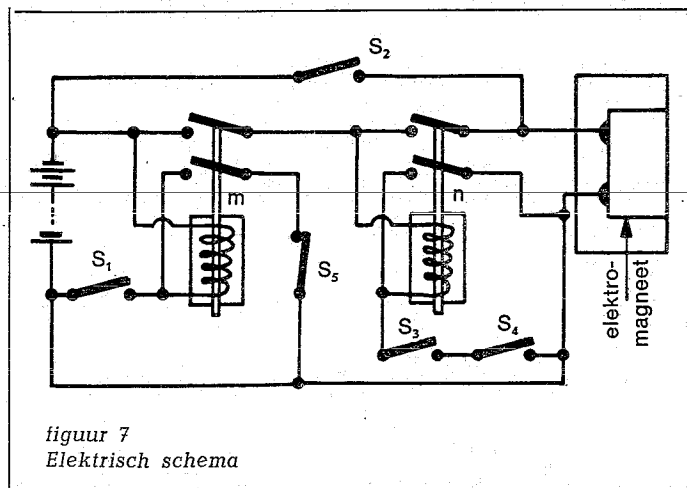


figuur 4

directe automatische produktoverzetter

p of q alleen gebeurt als aan de gestelde voorwaarden is voldaan.

Figuur 7 toont een mogelijk elektrisch schema. Door S_1 te sluiten, wordt relais m aangetrokken. Omdat S_5 gesloten is, blijft het relais m instaan, ook als we daarna S_1 weer openen. Dit is dus een z.g. „houd-contact”. Bij het pakken wordt S_2 gesloten, waardoor de elektromagneet bekrachtigd wordt. De stand van de andere schakelaars heeft hierop geen invloed.



figuur 7
Elektrisch schema

S_1 blijft even lang gesloten als S_2 waardoor na het pakken m instaat.

Op het tijdstip p zijn S_1 en S_2 open. S_3 wordt dan even gesloten. Als dan ook S_4 gesloten is, wordt relais n aangetrokken.

Ook dit relais heeft een houd-contact. Het relais blijft hierdoor instaan als S_3 daarna weer wordt geopend. Ook de stand van S_4 heeft dan geen invloed meer. Als m en n instaan, wordt de elektromagneet bekrachtigd. Deze toestand blijft gehandhaafd totdat de hefboom van figuur 6 schakelaar S_5 opent. Dan vallen beide relais af waardoor de stroom naar de elektromagneet wordt onderbroken.

Omdat nu het relais m is afgefallen, kan bij q de elektromagneet niet meer bekrachtigd worden.

De grijper kan met deze besturing dus maar één maal dalen boven machine 2, per cyclus van machine 1.

Naast de beschreven besturing zijn er nog andere mogelijkheden om het gestelde probleem op te lossen. Deze missen echter meestal de charme van de eenvoud.

BOEKBESPREKING

(vervolg van pagina 62)

worden beproefd worden nauwkeurig omschreven. Steeds moet het „bevoegde gezag”, daaronder te verstaan de Dienst voor het Stoomwezen, de specificatie aanvaarden.

Hoofdstuk D vertoont grote gelijkenis met overeenkomstige delen van de grondslagen, maar wijkt op sommige punten daarvan toch weer aanzienlijk af. De tabel van de in rekening te brengen metaaltemperaturen is gewijzigd, veel meer dan voorheen wordt rekening gehouden met kruipsterkte bij verhoogde temperaturen.

Voor wat betreft de lasfactor z blijft er een essentieel verschil met DIN 2413. Deze geeft voor de wanddikte van cilinders onder inwendige druk

$$d \geq \frac{D_i}{\frac{2zf}{P_d} - z}$$

terwijl deze regels vasthouden aan de iets grotere waarde

$$d \geq \frac{D_i}{\frac{2zf}{P_d} - 1}$$

De voorgeschreven berekening van de wanddikte van een front lijkt geheel anders dan voorheen, maar voert tot hetzelfde resultaat.

Men gaat uit van

$$d \geq \frac{P_d \cdot D_2 \cdot c_1 \cdot c_2}{2z_l \cdot f_e}$$

waarin z_l de verzwakingsfactor is en f_e de ontwerpwaarde van het spanningstraject.

De factor c_1 is te bepalen uit een nomogram dat niet gebukt gaat onder een overmaat van duidelijkheid. De waarde van c_2 is te bepalen met behulp van een grafiek en een formule waarvan de herkomst niet vermeld is. Hier, maar ook op een aantal andere plaatsen, doet zich dan ook de behoefte voelen aan meer achtergrondinformatie. In het algemeen doen de spaarzame literatuuropgaven als een te grote beperking van informatieverstrekking aan.

De hoofdstukken W en T zijn duidelijk verbeteringen van de „regels” ten opzichte van de grondslagen. De opgave van aanbevolen details doet bepaald uitvoerig aan en voorziet in een grote behoefte. Ook op het destructieve en het niet-destructieve materiaalonderzoek wordt uitvoerig ingegaan. Samenvattend kan men wel stellen dat, indien de volledige „regels” net zo zijn opgesteld als dit eerste deel, een duidelijk en overzichtelijk geheel is ontstaan. (Ik vermijd hier bewust het woord „code” aangezien men apart vermeldt dat deze „regels” niet als zodanig worden bedoeld).

Een uitgebreide literatuurverwijzing zou het werk echter zeer ten goede komen. Men zou dan immers voor allerlei detailproblemen, waarop deze „regels” geen direct antwoord geven, toch een oplossing kunnen vinden „in de geest van de regels”.

Vormgeving en indeling zijn zeer handig. Het is duidelijk dat er onder de vele buitenlanders die apparaten ontwerpen die onder stoomwezenkeur vallen, een behoefte bestond aan een engelstalige versie van de „regels”. Het is goed dat daaraan tegemoet gekomen is. Toch zou ik persoonlijk duidelijk de voorkeur hebben gegeven aan een engelstalige uitgave naast de Nederlandse, waarbij men toch nog steeds de Nederlandse uitgave als maatgevend kan beschouwen.

Over het geheel genomen kunnen we zeker spreken van een belangrijk grote verbetering. Eén jaar na verschijnen worden deze „regels” van kracht. Voor deel I wordt dit dus december 1973.

Prof. ir. J. K. Nieuwenhuizen