

21/12 1924

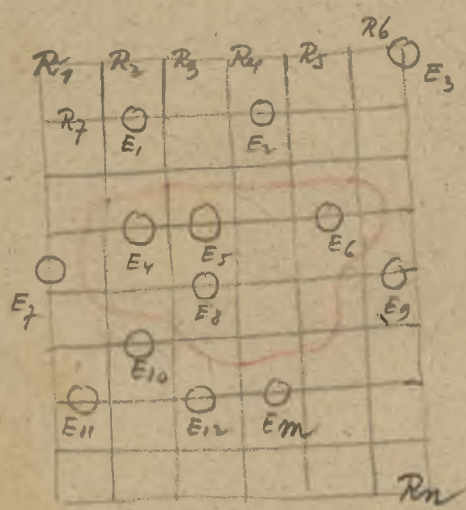
1

# Ogólna teoria transfiguracji obwodów elektrycznych

Dr Inż. Stanisław Fryze, Lwów.

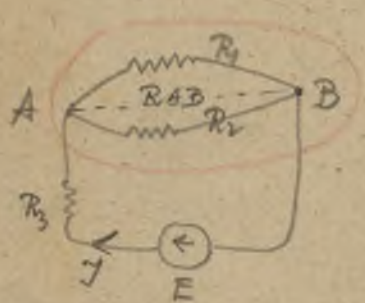
## Wstęp

Obwody elektryczne przedstawiają mniej lub więcej skomplikowane układy połączeń „n” elementów obciążonych opornościami i „m” prądów prądu charakteryzowanych prąmi SEM-ami (Rys. 1).



Rys. 1

Przekształcenie dowolnej części obwodu (n.p. ograniczonej na rys. 1. linie kruskowanej) w ten sposób aby odwrócić do reszty obwodu początek się identycznie jak przed przekształceniem, nazywamy transfiguracją.



Rys. 2.

Załączając na rys. 2. połączenie \$AB\$ oporem \$R\_{AB} = \frac{R\_1 \cdot R\_2}{R\_1 + R\_2}\$, przewodzący transfigurację części obwodu (obrotaj linie kruskowanej). Jakkolwiek wartości przyjmie opór \$R\_3\$ i SEM-owa prąd prądu \$E\$, prąd \$I\$ można opisać relacją

$$I = \frac{E}{R_3 + R_{AB}}$$

która odnosi się do obwodu przekształconego.

Transfiguracja obwodów może być przeprowadzona w dowolnym celu:

- 1) Dla uproszczenia układu połączeń obwodu. (przykład rys. 2).
- 2) Dla zastąpienia danego układu połączeń innym (choćby złożonym z większej ilości elementów, jak układ pierścieniowy), pozwalającym jednakże na łatwiejsze opracowanie warunków występujących w obwodzie. Przykład takiej transfiguracji gładkiej „n” promieniach na kulobok regularny o \$2n\$ bokach podał ostatnio Karol Kuffmüller w pracy „Über einen Umwandlungssatz für Theorie der linearen Netze“<sup>\*)</sup>, odkrywając tanie porównania prądowe.

\*) „Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern III. tom, 1. Zwang 1923. Nr. 130.

# I. Nuklione porokowe prawa obrodov elekt.

W porovaniach nesrych tekurny nio porokovei puvnemi pravami ktore jakobozek budozo puvne n nej vtoeie, to jednek v podany tu formu mo byly - pdaji nio - dotad uvzgludniane -

## 1. Pravo porplyvu predov.

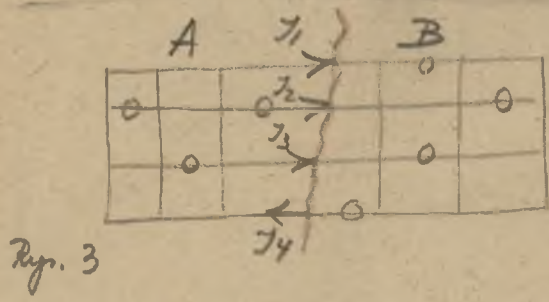


Fig. 3

Podrubny dovolny obrod elektrozerny na dvoii vresei A i B (Fig. 3. i 4.) puvnemej vsytku puvrenio viese vresei A z vresei B vedny dovolnie ornaeronej linji (krukovanej na obrunzel vypunktach) i ornaermy vsytku prady plynace z vresei A do B symbolami  $I_1, I_2, I_3, \dots, I_n$ , to dla stavov ustalonych jest

$$\sum (I_1 I_2 \dots I_n) = 0, \text{ --- } I$$

pryrom prady doplyvajece z A do B ornaeromy puvnem "+" vsi odplyvajece puvnem "-"

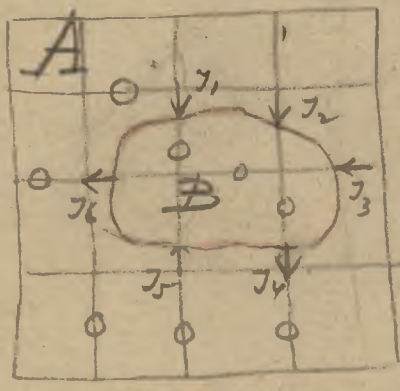


Fig. 4

Oduvimo do ukkladu na rys. 3, mozemy n. p. napisat

$$+I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$$

Oduvimo pas do ukkladu na rys. 4

$$+ I_1 + I_2 + I_3 - I_4 + I_5 - I_6 = 0. \text{ (stavov ustalonych)}$$

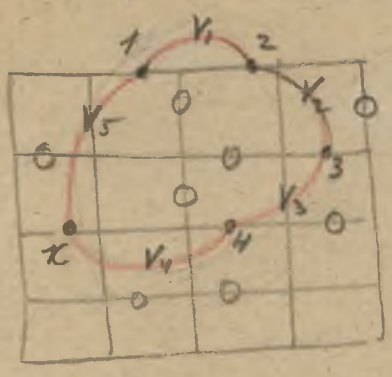
Suma prady plynacych v obvodu do dovolny, vydrutnej z nim vresei, jest rovne puvu.

Pravo to uvvadniamy v ten sam sporib, jak uvvadnimo rotatov I-ve pravo Kirchhoffa. Ani v vresei vydrutnej ani v vresei obvodu mo moze nio elektrozernio zromedrit. Jest ano vavne parovno dla prady stalych, jak i dla prady puvnych (vavtoeie chobove prady, vydrutnie vektory prady dla puvnych sinusoidalnych o tyeh puvnyh vavtoeiech).

Uvzgludnimo povynesi prave provadri do vuvvodu, ze aby uvvrae n ustalonych skutkov magnetyernyeh lub indukcyjnyeh ~~v ustalonych~~, nalezy vsytku prady plynace z jedny vresei ustalanyi do drujey provadri prazem n jedny vresei -

# 2. Pravo porokladu napise'

Obiezeny na obvodu  $K$  dvochych punkto $v$  (1, 2, 3, 4,  $k$ , rys. 5)



+ oznaceny napise' me $d$ raj punktami 1-2 pro $v$   $V_{12}$ , 2-3 pro $v$   $V_{23}$  i t. d., t. o

$$\sum (V_{ij}) = 0, \quad \text{--- II}$$

pro $v$ rem

$$V_{12} = V_1 - V_2, \quad V_{23} = V_2 - V_3 \quad \text{i t. d.}$$

e  $V_1, V_2, V_3, \dots$  oznacuje potencijaly

Rys. 5

punkt $u$  1, 2, 3... i t. d.

Ode $v$ inim do uk $l$ adu na r $u$ ce 5. m $o$ zemy n. p. napise'

$$V_{12} + V_{23} + V_{34} + V_{4k} + V_{k1} = 0$$

Znaki algebraicne porov $n$ eh $n$ ych napise' valeri' bude od od v $o$ lto $v$ ici ro $v$ ime  $V_{12} = V_1 - V_2$  i t. d.)

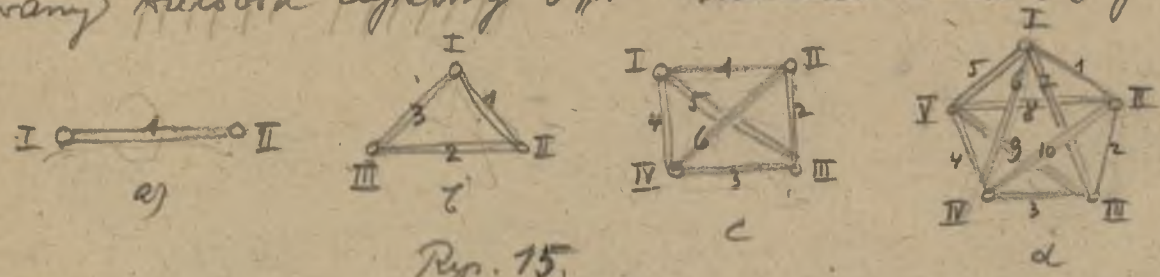
N obvodu elektronym o $s$ tanek ustalomych, pr $u$ ma napise' s $v$ arm $o$ zajacych se me $d$ raj dvoch $u$ mi punktami, lez $a$ cymi na l $i$ nji rovn $o$ ust $e$ ryj jon $u$  ro $v$ na pr $u$ ce -

Pr $u$ vo to p $o$ je $d$ uje v $o$ vra $t$ nu $n$ im s $t$ ym fak $t$ em, ze pr $u$ ce ro $v$ nom $o$  pr $u$ je $d$  pr $o$ z $e$ minim $u$  jednot $k$ y elektr $o$ my $n$ osti ro $v$ nu $u$  tak $o$ uj (ob $o$ vol $n$ e obr $u$ ny) l $i$ nji s $t$  punk $t$ u "1" (pro $v$  2, 3, 4,  $k$ ) do punk $t$ u "1" ro $v$ na se pr $u$ ce -

Najprostszym obwód pentapery (Z) dla obrotu przy drobno-  
go (O) będzie się wice składał:

- a) przy 2 pierścach  $X = (2-1) = \underline{1}$  elementu,
  - b) " 3 " "  $X = (3-1) + (3-2) = \underline{3}$  elementów,
  - c) " 4 " "  $X = (4-1) + (4-2) + (4-3) = \underline{6}$  " "
  - d) " 5 " "  $X = (5-1) + (5-2) + (5-3) + (5-4) = \underline{10}$  " "
- i t. d.

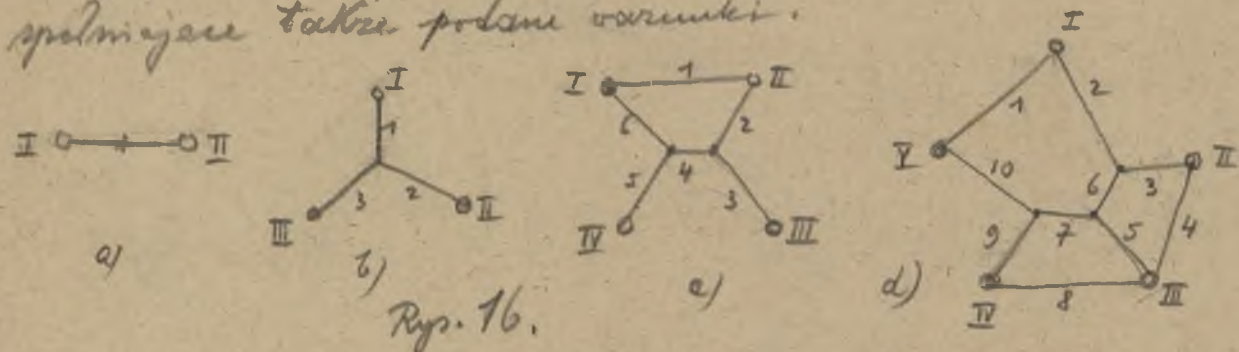
Do pokazania tu pentawanie doskonale służy nam, tak  
wamy kulobok zupełny o "n" wierzchołkach. (Rys. 15, a, b, c, d).



Rys. 15.

Mowiącej wierzchołki są pierściami, a wszystkie boki (ściany  
z przekątnymi nie pobrzonemi elektrycznymi nie skorowieniec!)  
za elementy (opozowce) obrotu pentapery (Z), otrzymanym  
układem pierścieni, odpowiadające podanym powyżej warunkom  
(dla "n" pierścach  $X = (n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + (n-n+2)$  elementów).

Oczywiście nie są to jedynie możliwe do pomyslenia najprostsze  
konfiguracje układów pierścieni, rys. 16, a, b, c wskazuje inne,  
spełniające także podane warunki.



Rys. 16.

Canierze w równaniach (5) wyrażony jest jedynie warunek  
równowagi symetrycznej, nie mamy więc żadnych ograniczeń  
co do doboru układu pierścieni obrotu pentapery. Logicznie  
wnioskując, należałoby oczekiwać jedynie, że układ pentapery  
musi mieć najmniejszy tyle elementów ile jest równań  
warunkujących równowagę (równowagi) obrotów (O) i (Z), gdyż  
symetryczności  $A_1 A_2 \dots C_3$  wyrażają się oporem tych elementów.  
Jaki te elementy mogą być jednak pobrzonem tego warunki (5)  
nie wskazuje.



Transformacja obrotów może prowadzić do dwóch celów:  
a) do uproszczenia układu poleceń,  
b) do poszerzenia układu poleceń.

Najczęściej chodzi o cel pierwszy (przy odwróceniu obrotów, skutkiem obrotów pięciopięci i t.p.). Zamierzanie transformacji do celu drugiego podał K. Kiepmüller w cytowanej w wstępie pracy.

Oczywiste jest, że warunkiem równoważności dwóch obrotów (O) i (Z) są w obu wypadkach jedynie tylko równania podane pod (5). Dla n' pól jest tych równań n i równają one  $X = (n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + (n-n+1)$  niewiadomych (spółczynniki). W przypadku więc transformacji „poszerzającej”, możemy dla obrotu partyporego (Z) o  $n > X$  elementach  $n-X$  elementów obrotu dozwolnie, a X wartości dla reszty (X) elementów obliczyć z równań (5).

Obierając niektóre z tych  $n-X$  elementów celowo, możemy ewentualnie spróbować doprowadzić układ poleceń (Z) z pomocą danych transformacji do układu równoważnego mniej jak X elementów. Czy taka operacja doprowadzi do celu okazie przykłady.

Przykładem nie S, S2, S3