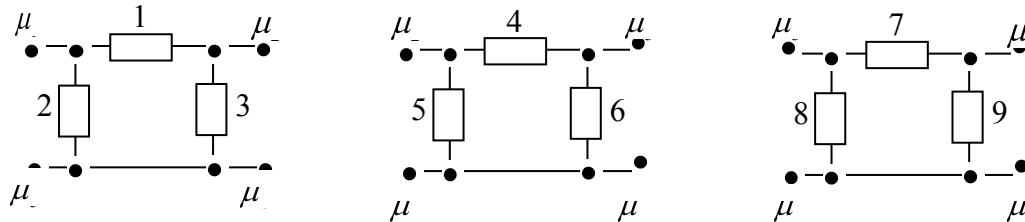
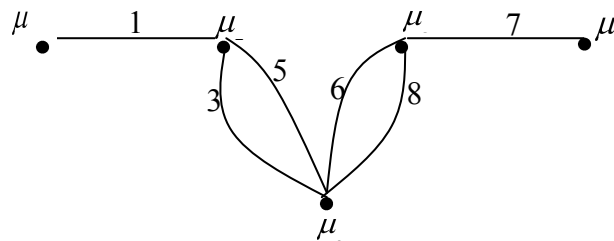


$${}^2A^d = A_0^d \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & c & d & d \\ f & g & f & g \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_1^d & A_1^d & A_1^d & A_1^d \\ A_2^d & A_2^d & A_2^d & A_2^d \\ A_3^d & A_3^d & A_3^d & A_3^d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{bmatrix}$$

Համարելով, որ W_1 , W_2 և W_3 բլոկներն ունեն Նկ.3-ում բերված տեսքը, որոշենք կառուցվածքային և լրացուցիչ կառուցվածքային թվերը, որպես ուրվագրաֆ ընդունելով Նկ.4-ում բերված գրաֆը:



Նկ.3 Բլոկ-սխեմայի բլոկների պարունակությունը



Նկ.4 Բլոկ-գրաֆի ուրվագրաֆ

Որոշենք բլոկների կառուցվածքային և լրացուցիչ կառուցվածքային թվերը:
Ուրվագրաֆի լրացուցիչ կառուցվածքային թիվը կլինի՝

$$A_0^d = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 5 \\ 5 & 8 & 8 \\ 8 & 6 & 8 \end{bmatrix}$$

Երկրորդ կարգի կառուցվածքային թիվը համաձայն (2)-ի կլինի՝

$${}^2A = \frac{\partial \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{bmatrix}}{\partial A_0^d} = \frac{\partial \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{bmatrix}}{\partial \begin{bmatrix} 3 & 5 & 5 \\ 5 & 8 & 8 \\ 8 & 6 & 8 \end{bmatrix}} = \frac{\partial^2 \mathcal{A}_1 A_2 A_3}{\partial 3 \partial 6} + \frac{\partial^2 \mathcal{A}_1 A_2 A_3}{\partial 3 \partial 8} + \frac{\partial^2 \mathcal{A}_1 A_2 A_3}{\partial 5 \partial 6} + \frac{\partial^2 \mathcal{A}_1 A_2 A_3}{\partial 5 \partial 8} =$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{\partial A_1}{\partial 3} & \frac{\partial A_1}{\partial 5} & A_1 & A_1 \\ \frac{\partial A_2}{\partial 6} & A_2 & \frac{\partial^2 A_2}{\partial 5 \partial 6} & \frac{\partial A_2}{\partial 5} \\ A_3 & \frac{\partial A_3}{\partial 8} & A_3 & \frac{\partial A_3}{\partial 8} \end{bmatrix}$$

Լրացուցիչ կառուցվածքային թիվը համաձայն (3)-ի կլինի՝

$$\begin{aligned}
 {}^2A &= \frac{\partial A_1}{\partial 3} \cdot A_3 \cdot \frac{\partial A_2}{\partial 6} + \frac{\partial A_1}{\partial 3} \cdot A_2 \cdot \frac{\partial A_3}{\partial 8} + A_1 \cdot A_3 \cdot \frac{\partial^2 A_2}{\partial 5 \partial 6} + \frac{\partial A_2}{\partial 5} \cdot A_1 \cdot \frac{\partial A_3}{\partial 8} = \\
 &= \mathbf{2} \begin{bmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} \mathbf{4}^- + \mathbf{2} \begin{bmatrix} 5 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 6 \end{bmatrix} \mathbf{9}^- + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} + \mathbf{6} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{bmatrix} \mathbf{9}^- = \\
 &= \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 6 & 4 & 6 & 6 & 4 & 6 & 6 & 4 & 6 & 6 \end{bmatrix} + \\
 &+ \begin{bmatrix} 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 7 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 4 & 4 & 4 & 6 & 6 & 6 & 4 & 4 & 4 & 6 & 6 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

${}^2A^d$ կառուցվածքային թվի փոխարինող լրացուցիչ կառուցվածքային թիվը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$\begin{aligned}
 {}^2A^d &= \mathbf{2} \mathbf{3}^- \mathbf{5} \mathbf{6}^- \mathbf{8} \mathbf{9}^- + \mathbf{2} \mathbf{3}^- \mathbf{5} \mathbf{6}^- \mathbf{8} \mathbf{9}^- + \\
 &+ \mathbf{2} \mathbf{3}^- \mathbf{5} \mathbf{6}^- \mathbf{8} \mathbf{9}^- + \mathbf{2} \mathbf{3}^- \mathbf{5} \mathbf{6}^- \mathbf{8} \mathbf{9}^- =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 8 & 8 & 8 & 9 & 9 & 9 \\ 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix} + \\
 &+ \begin{bmatrix} 4 & 4 & 4 & 4 & 5 & 5 & 5 & 5 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ 7 & 7 & 9 & 9 & 7 & 7 & 9 & 9 & 7 & 7 & 9 & 9 \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 7 & 8 & 8 & 8 & 8 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 4 & 5 & 5 & 4 & 4 & 5 & 5 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Ստուգում՝

$$\frac{\partial}{\partial \partial} - \frac{\partial}{\partial \partial} - \frac{\partial}{\partial \partial} \left(\begin{array}{c} \partial \\ \partial \end{array} \right),$$

$$\frac{\partial}{\partial \partial} - \frac{\partial}{\partial \partial} - \frac{\partial}{\partial \partial} \partial \partial,$$

$${}^2A = \begin{bmatrix} \partial & \partial & \partial & \partial \\ \partial & \partial & \partial & \partial \\ \partial & \partial & \partial & \partial \\ \partial & \partial & \partial & \partial \end{bmatrix}$$

$${}^2A = \begin{bmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & 8 & 7 \\ 7 & 9 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 9 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 7 & 7 & 7 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 & 8 & 8 & 7 & 5 & 5 & 4 \\ 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 & 7 & 9 & 9 & 4 & 6 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 \\ 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 4 & 6 & 6 & 4 & 6 & 6 & 4 & 6 & 6 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 9 & 9 & 9 & 4 & 4 & 4 & 6 & 6 & 6 & 4 & 4 & 4 & 6 & 6 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$${}^2A^d = A_0^d \cdot \begin{bmatrix} A_1^d \\ A_2^d \\ A_3^d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 5 & 5 \\ 5 & 4 & 8 & 4 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_1^d \\ A_2^d \\ A_3^d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_1^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_1^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_1^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_1^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_1^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \\ A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \\ A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} & A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \end{bmatrix} =$$

$$= A_1^d \cdot A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \cdot A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} + A_1^d \cdot A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \cdot A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} + A_1^d \cdot A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \cdot A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} + A_1^d \cdot A_2^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \cdot A_3^d \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} =$$

$$\begin{aligned}
 {}^2A^d = & \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \\ 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \\ 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \\ 2 & 3 & 5 & 6 & 8 & 9 \end{bmatrix} \\
 = & \begin{bmatrix} 7 & 7 & 8 & 8 & 9 & 9 & 7 & 7 & 8 & 8 & 9 & 9 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 \\ 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 4 & 4 & 5 & 5 & 6 & 6 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \\
 & \begin{bmatrix} 9 & 9 & 9 & 9 & 7 & 7 & 7 & 8 & 8 & 8 & 9 & 9 & 9 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 5 & 5 & 6 & 6 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 & 1 & 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 1 & 2 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 4 & 6 & 6 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Պարզվեց, որ առաջին ուրվագրաֆի դեպքում բլոկ-գրաֆի կառուցվածքային և հակադարձ կառուցվածքային թվերը հավասար են երկրորդ ուրվագրաֆի միջոցով ստացված համապատասխան կառուցվածքային և հակադարձ կառուցվածքային թվերին:

Գրականություն

1. Беллерт С., Возняцки Г. Анализ и синтез электрических цепей методом структурных чисел. — М.: Мир, 1972.
2. Акопджанян Г.Д., Сафарян В.С. Исследование электрических цепей методом структурных чисел: Учебное пособие, ГИУА, Ереван, 1995.
3. Акопджанян Г.Д., Сафарян В.С. Анализ электрических блок-схем с применением алгебры структурных чисел: Моделирование, оптимизация, управление, вып. 4, Ереван-2001.

Տեղեկությունների հեղինակի մասին.

Անուշ Հարությունյան - ԱրՊՀ Կիրառական մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ամբիոն,
դասախոս

Email: anooshik@rambler.ru

Հոդվածը տպագրության է ներառվում խմբագրական կոլեկիայի անդամ, ֆ.մ. գ.դ., Ա.Մ.Խաչատրյանը: