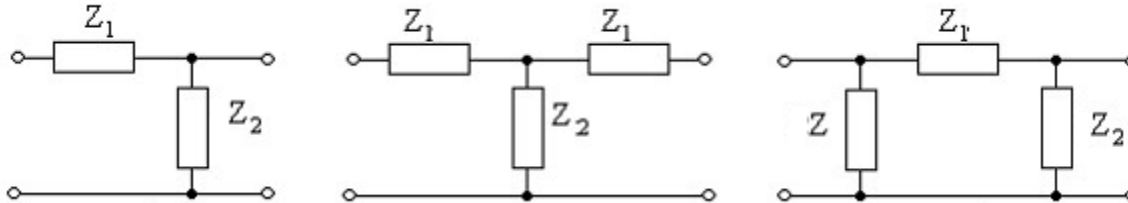


Фільтри

Найпростіші фільтри можна сформуувати у вигляді Г-, Т-, та П- схем

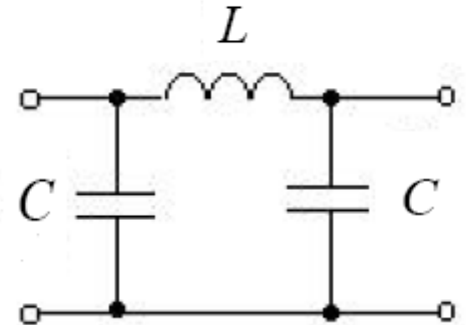
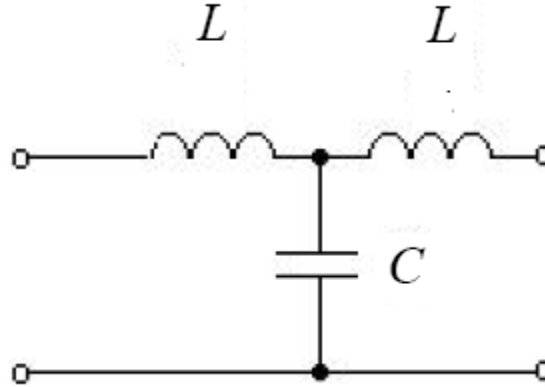
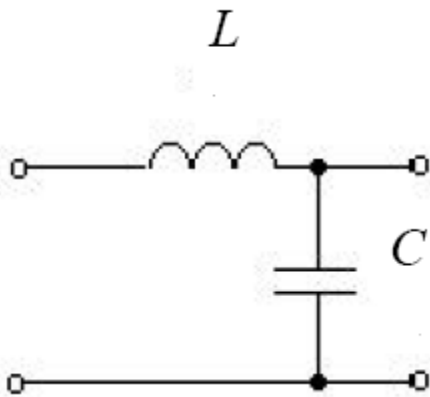


Зазвичай фільтри будуються LC, RL та RC елементів

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = \dot{A}_{11}\dot{U}_2 + \dot{A}_{12}\dot{I}_2 \\ \dot{I}_1 = \dot{A}_{21}\dot{U}_2 + \dot{A}_{22}\dot{I}_2 \end{cases}$$

Фільтри

LC-фільтри нижніх частот



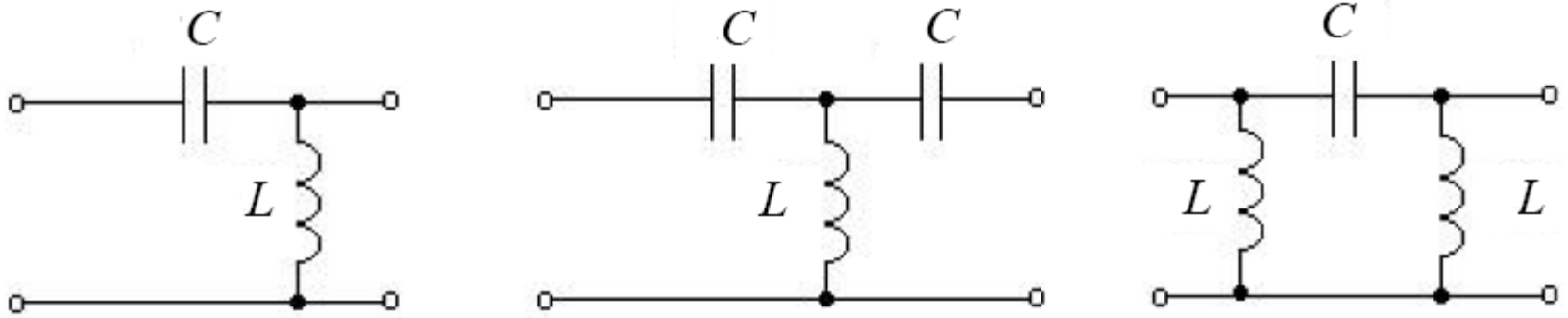
Аналогічно будуються RC-фільтри нижніх частот

$$K_u = 1/A_{11}$$

$$A_{11} = 1 + Z_1/Z_2$$

Фільтри

LC-фільтри верхніх частот



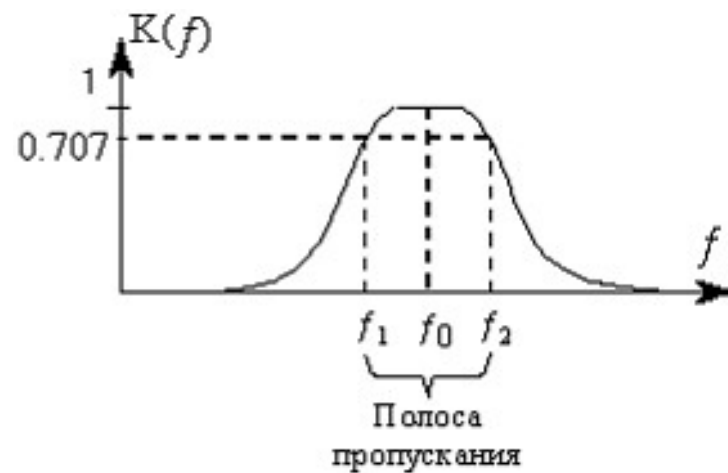
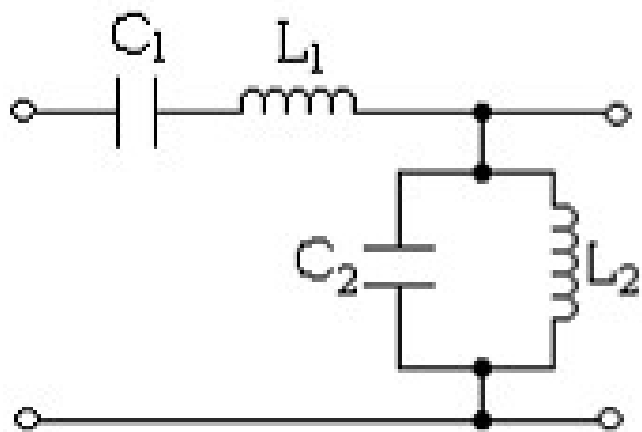
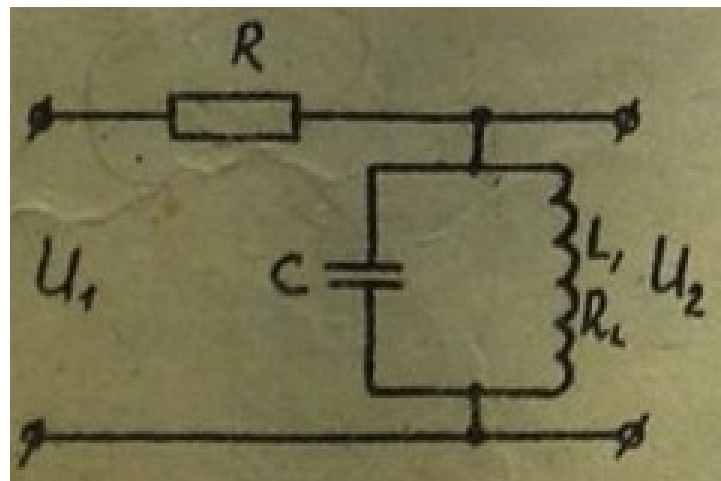
Аналогічно будуються RC-фільтри нижніх частот

$$K_u = 1/A_{11}$$

$$A_{11} = 1 + Z_1/Z_2$$

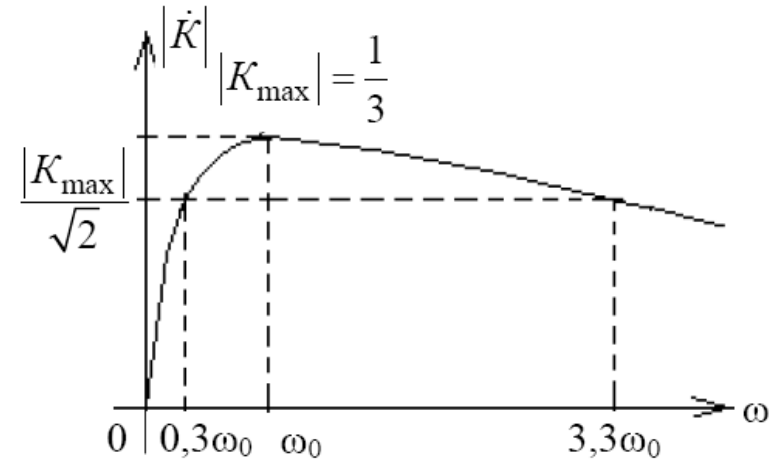
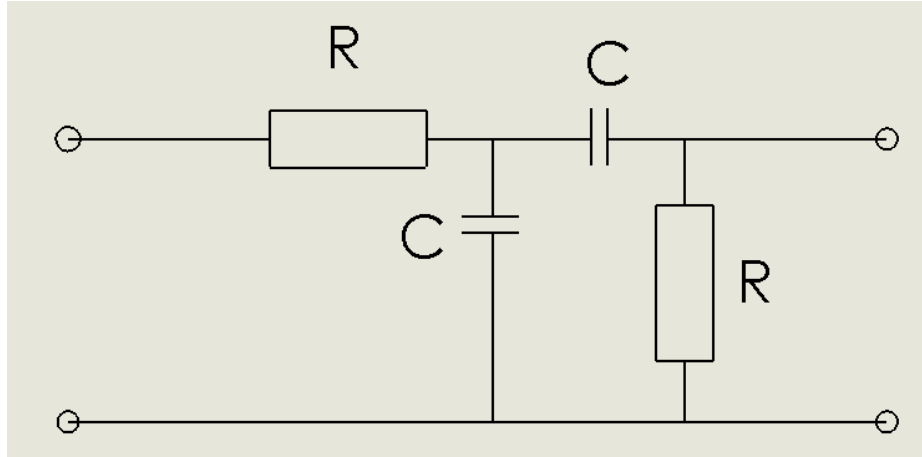
Фільтри

Полосові LC фільтри



Фільтри

Полосові RC фільтри

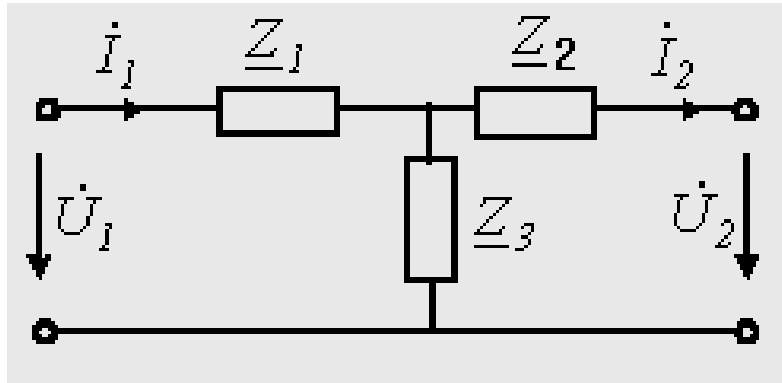


Каскадне з'єднання фільтра нижніх та верхніх частот

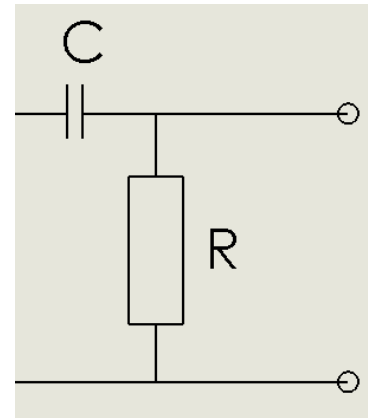
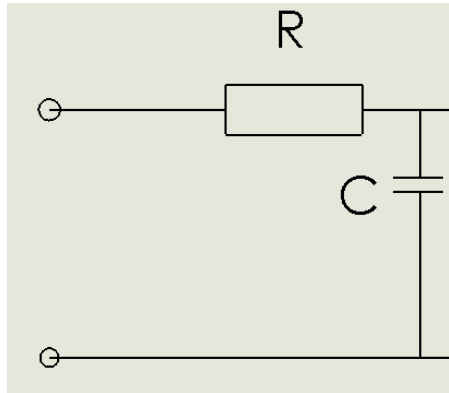
Перемножаються А-матриці

$$A_{11} = A'_{11}A''_{11} + A'_{12}A''_{21}$$

Фільтри



$$A_{11} = A'_{11}A''_{11} + A'_{12}A''_{21}$$

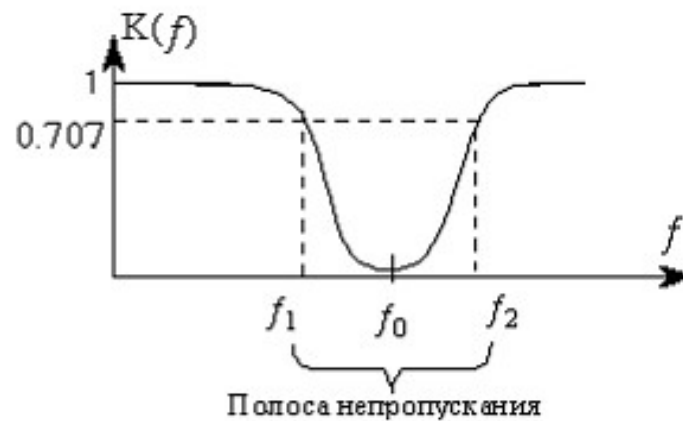
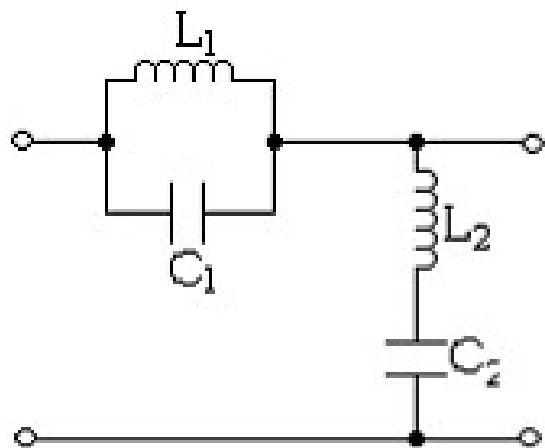
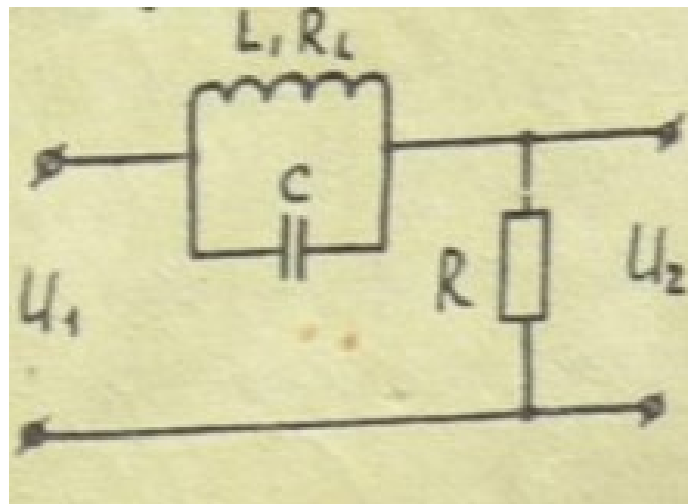


$$\dot{U}_1 = \dot{U}_2 + \dot{I}_2 \underline{Z}_2 + \dot{I}_1 \underline{Z}_1 = \left(1 + \frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_3} \right) \dot{U}_2 + \left(\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 + \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} \right) \dot{I}_2$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_2 + \frac{\dot{U}_2 + \dot{I}_2 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} = \frac{1}{\underline{Z}_3} \dot{U}_2 + \left(1 + \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} \right) \dot{I}_2$$

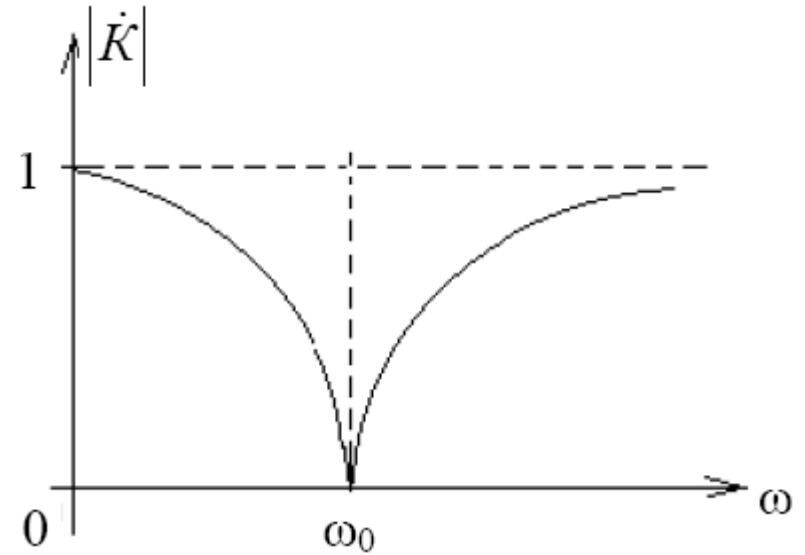
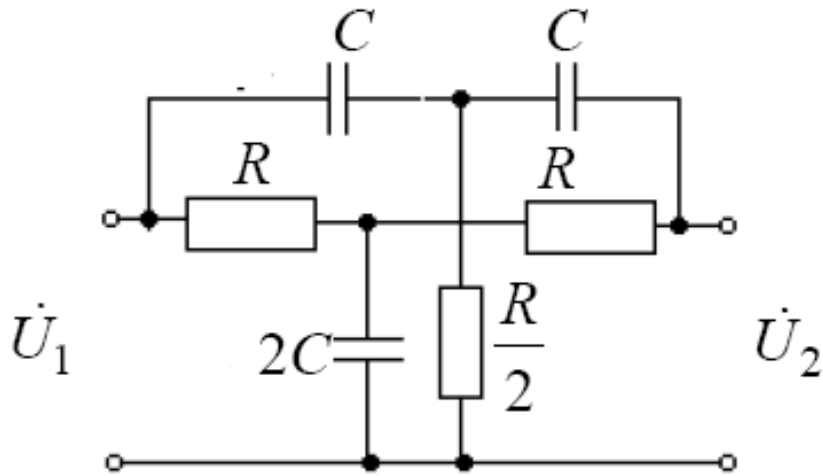
Фільтри

Загороджувальні LC фільтри



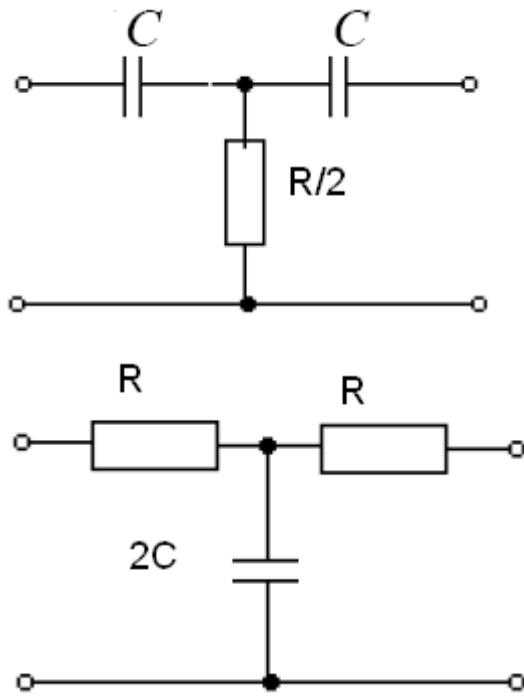
Фільтри

Загороджувальні RC фільтри

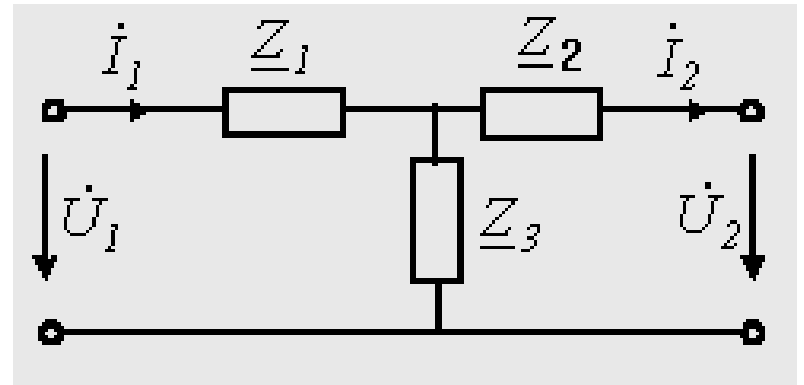


Паралельне з'єднання чотирьохполісників – сумуються Y-параметри

Фільтри



$$K_U = \frac{1}{A_{11}} = -\frac{Y_{21}}{Y_{22}}$$



$$\dot{U}_1 = \dot{U}_2 + \dot{I}_2 \underline{Z}_2 + \dot{I}_1 \underline{Z}_1 = \left(1 + \frac{\underline{Z}_1}{\underline{Z}_3}\right) \dot{U}_2 + \left(\underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 + \frac{\underline{Z}_1 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_3}\right) \dot{I}_2$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_2 + \frac{\dot{U}_2 + \dot{I}_2 \underline{Z}_2}{\underline{Z}_3} = \frac{1}{\underline{Z}_3} \dot{U}_2 + \left(1 + \frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_3}\right) \dot{I}_2$$

$$K_U = \frac{1}{1 + \frac{4RX}{X^2 + R^2}}, \text{ де}$$

$$X = \frac{1}{j\omega C}$$

	Y	Z	A	H
Y	—	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{Z}}_{22} & -\underline{\underline{Z}}_{12} \\ \underline{\Delta_Z} & \underline{\Delta_Z} \\ -\underline{\underline{Z}}_{21} & \underline{\underline{Z}}_{11} \\ \underline{\Delta_Z} & \underline{\Delta_Z} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{A}}_{22} & -\underline{\Delta_A} \\ \underline{\underline{A}}_{12} & \underline{\underline{A}}_{12} \\ 1 & -\underline{\underline{A}}_{11} \\ \underline{\underline{A}}_{12} & \underline{\underline{A}}_{12} \end{array}$	$\begin{array}{cc} 1 & -\underline{\underline{H}}_{12} \\ \underline{\underline{H}}_{11} & \underline{\underline{H}}_{11} \\ \underline{\underline{H}}_{21} & \underline{\Delta_H} \\ \underline{\underline{H}}_{11} & \underline{\underline{H}}_{11} \end{array}$
Z	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{Y}}_{22} & -\underline{\underline{Y}}_{12} \\ \underline{\Delta_Y} & \underline{\Delta_Y} \\ -\underline{\underline{Y}}_{21} & \underline{\underline{Y}}_{11} \\ \underline{\Delta_Y} & \underline{\Delta_Y} \end{array}$	—	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{A}}_{11} & -\underline{\Delta_A} \\ \underline{\underline{A}}_{21} & \underline{\underline{A}}_{21} \\ 1 & -\underline{\underline{A}}_{22} \\ \underline{\underline{A}}_{21} & \underline{\underline{A}}_{21} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \underline{\Delta_H} & -\underline{\underline{H}}_{12} \\ \underline{\underline{H}}_{22} & \underline{\underline{H}}_{22} \\ \underline{\underline{H}}_{21} & 1 \\ \underline{\underline{H}}_{22} & \underline{\underline{H}}_{22} \end{array}$
A	$\begin{array}{cc} -\underline{\underline{Y}}_{22} & 1 \\ \underline{\underline{Y}}_{21} & \underline{\underline{Y}}_{21} \\ -\underline{\Delta_Y} & \underline{\underline{Y}}_{11} \\ \underline{\underline{Y}}_{21} & \underline{\underline{Y}}_{21} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{Z}}_{11} & -\underline{\Delta_Z} \\ \underline{\underline{Z}}_{21} & \underline{\underline{Z}}_{21} \\ 1 & -\underline{\underline{Z}}_{22} \\ \underline{\underline{Z}}_{21} & \underline{\underline{Z}}_{21} \end{array}$	—	$\begin{array}{cc} -\underline{\Delta_H} & \underline{\underline{H}}_{11} \\ \underline{\underline{H}}_{21} & \underline{\underline{H}}_{21} \\ -\underline{\underline{H}}_{22} & 1 \\ \underline{\underline{H}}_{21} & \underline{\underline{H}}_{21} \end{array}$
H	$\begin{array}{cc} 1 & -\underline{\underline{Y}}_{12} \\ \underline{\underline{Y}}_{11} & \underline{\underline{Y}}_{11} \\ \underline{\underline{Y}}_{21} & \underline{\Delta_Y} \\ \underline{\underline{Y}}_{11} & \underline{\underline{Y}}_{11} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \underline{\Delta_Z} & \underline{\underline{Z}}_{12} \\ \underline{\underline{Z}}_{22} & \underline{\underline{Z}}_{22} \\ -\underline{\underline{Z}}_{21} & 1 \\ \underline{\underline{Z}}_{22} & \underline{\underline{Z}}_{22} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \underline{\underline{A}}_{12} & \underline{\Delta_A} \\ \underline{\underline{A}}_{22} & \underline{\underline{A}}_{22} \\ 1 & -\underline{\underline{A}}_{21} \\ \underline{\underline{A}}_{22} & \underline{\underline{A}}_{22} \end{array}$	—