

## Действия с комплексными числами с использованием вычислительной техники

Для вычислений можно воспользоваться калькулятором, в инструкции к которому предусмотрена работа с комплексными числами. Далее приводится алгоритм работы на наиболее распространенных типах калькуляторов.

Перед вычислениями на табло калькулятора должно высветиться **DEG** (градусы) и **CPLX**. Последнюю надпись можно получить с помощью управляющей клавиши Shift или *2ndF* и нажатием клавиши, над которой есть надпись CPLX.

Для работы используются две клавиши, расположенные выше цифр, на одной написано **a**, над ней  $\rightarrow r\theta$  (или  $R \rightarrow P$ ); на другой **b**, над ней  $\rightarrow xy$  (или  $P \rightarrow R$ ).

Примеры вычислений.

1. Перевод комплексного числа из алгебраической формы записи в показательную.  $-3+j4=5e^{j126,87^\circ}$

3 [+/-] [a] 4 [b] [2ndF] [a] 5 [b] 126,87.

1. Перевод комплексного числа из показательной формы записи в алгебраическую.  $10e^{j60^\circ}=5+j8,66$

10 [a] 60 [b] [2ndF] [b] 5 [b] 8,66.

Арифметические действия на калькуляторе можно выполнять с комплексными числами, записанными в алгебраической форме.

$$(3+j4):(8+j6)=0,48+j0,14$$

3 [a] 4 [b] [÷] (знак деления) 8 [a] 6 [b] [=] 0,48 [b] 0,14.

2.

$$-3+j4=5e^{j126,86^\circ}$$

3 [+/-] [Shift] [R → P] 4 [=] 5 [Shift] [X → Y] 126,86

$$10e^{j60^\circ}=5+j8,66$$

10 [Shift] [P → R] 60 [=] 5 [Shift] [X → Y] 8,66

3.

$$-3+j4=5e^{j126,86^\circ}$$

[2nd] [R → P] 3 [+/-][2nd] [,] 4 [=] 5

[2nd] [X → Y] [=] 126,863

$$10e^{j60^\circ}=5+j8,66$$

[2nd] [P → R] 10 [2nd] [,] 60 [=] 5

[2nd] [X → Y] [=] 8,66

4.

Выбираем режим MOD 1 (COMP)

$$-3+j4=5e^{j126,86^\circ}$$

Pol([-] 3 [,] 4 [ ]) [=] 5 [RCL] [F] 126,86

$$10e^{j60^\circ} = 5 + j8,66$$

[Shift] [Rec()] 10 [,] 60 [ ] [=] 5 [RCL] [ F ] 8,66

5.

Выбираем режим MOD 1 (COMP)

$$-3 + j4 = 5e^{j126,86^\circ}$$

Pol([-] 3 [,] 4 [ ]) [EXE] 5 [RCL] [ F ] 126,86

$$10e^{j60^\circ} = 5 + j8,66$$

[Shift] [Rec()] 10 [,] 60 [ ] [EXE] 5 [RCL] [ F ] 8,66

6.

Работа на компьютере в среде **MathCAD**

Чтобы ввести в формулу мнимую единицу необходимо ввести  $i$  (из меню калькулятора) знак умножения и величину мнимой части или аргумента.

$$|-3 + 1i \cdot 4| = 5 \quad \frac{\arg(-3 + 1i \cdot 4)}{\text{deg}} = 126,87$$

$$10e^{1i \cdot 60 \cdot \text{deg}} = 5 + 8,66i \quad \frac{3 + 1i \cdot 4}{8 + 1i \cdot 6} = 0,48 + 0,14i$$

Покажем пример расчета цепи рис. 5.8,а комплексным методом.  $e(t) = 120\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ)$  В;  $R = 10$  Ом;  $X_L = 15$  Ом;  $X_C = 10$  Ом

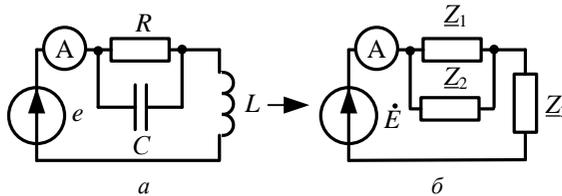


Рис. 5.8

Параметры комплексной схемы замещения (рис. 5.8,б):

$$\dot{E} = 120e^{j30^\circ} \text{ В}; \quad Z_1 = 10 \text{ Ом}; \quad Z_2 = -jX_C = -j10 \text{ Ом}; \quad Z_3 = jX_L = j15 \text{ Ом}.$$

Комплексное значение входного тока равно

$$i = \frac{\dot{E}}{\frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2} + Z_3} = \frac{120e^{j30^\circ}}{\frac{10 \cdot (-j10)}{10 - j10} + j15} = 8,95 - j5,91 = 10,73e^{-j33,43^\circ} \text{ А}.$$

Амперметр показывает 10,73 А.