

```
label = {'B'; 'Гц'; 'В'; 'Ом'; 'Ом'; 'Ом'; 'Гн'; 'Ф'};
val = [99+99*i; 1500; 50; 40; 35; 250; 30e-3; 6e-6];
T = table(label, val, ...
    'VariableNames', {'unit', 'value'}, ...
    'RowNames', {'U', 'fi', 'U_0', 'R_1', 'R_2', 'R_3', 'L_1', 'C_2'})
```

T = 8×2 table

	unit	value
1 U	'B'	99.0000 +99...
2 fi	'Гц'	1500
3 U_0	'В'	50
4 R_1	'Ом'	40
5 R_2	'Ом'	35
6 R_3	'Ом'	250
7 L_1	'Гн'	0.0300
8 C_2	'Ф'	6.0000e-06

Вычисления при положении рубильника в позиции 1

```
omeg = 2*pi*T{'fi', 'value'} %расчет угловой скорости
```

```
omeg = 9.4248e+03
```

```
X_R_1 = T{'R_1', 'value'}; %расчет реактивного сопротивления элементов
X_R_2 = T{'R_2', 'value'};
X_R_3 = T{'R_3', 'value'};
X_L = omeg * T{'L_1', 'value'} * i;
X_C = 1/(omeg*T{'C_2', 'value'}*i);
```

```

Z_2 = X_C+X_R_2; %расчет суммарного сопротивления на ветвях
Z_3 = X_R_3;
Z_23 = (1/Z_2 + 1/Z_3)^-1;
Z = Z_23+X_R_1+X_L;
I = T{'U', 'value'}/Z;%расчет тока на главной ветви
I_2 = I*(Z_3/(Z_3+Z_2)); %расчет тока на 2 ветви
I_3 = I*(Z_2/(Z_2+Z_3)); %расчет тока на 3 ветви
U_R_1 = I*X_R_1;%расчет напряжений на каждом элементе
U_R_2 = I_2*X_R_2;
U_R_3 = I_3*X_R_3;
U_L = I*X_L;
U_C = I_2*X_C

```

```

U_C = -3.4805 - 6.9607i

```

```

%построение графиков

```

```

imag2plot({T{'U', 'value'} U_R_1 U_R_2 U_R_3 U_L U_C},{'U' 'U_R_1' 'U_R_2' 'U_R_3' 'U_L'

```

```

f4 = 0; %расчет потенциалов

```

```

f3 = f4+U_R_3;

```

```

f4 = f3+U_C;

```

```

f2 = f3+U_L;

```

```

f1 = f2+U_R_1;

```

```

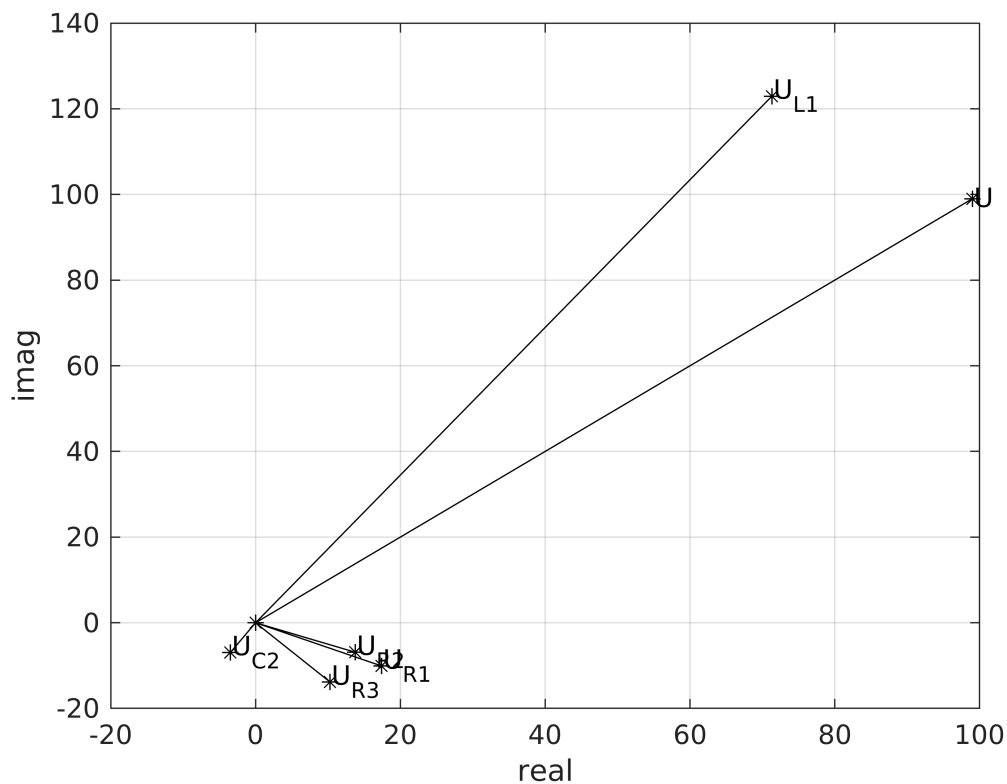
f3 = f1-T{'U', 'value'};

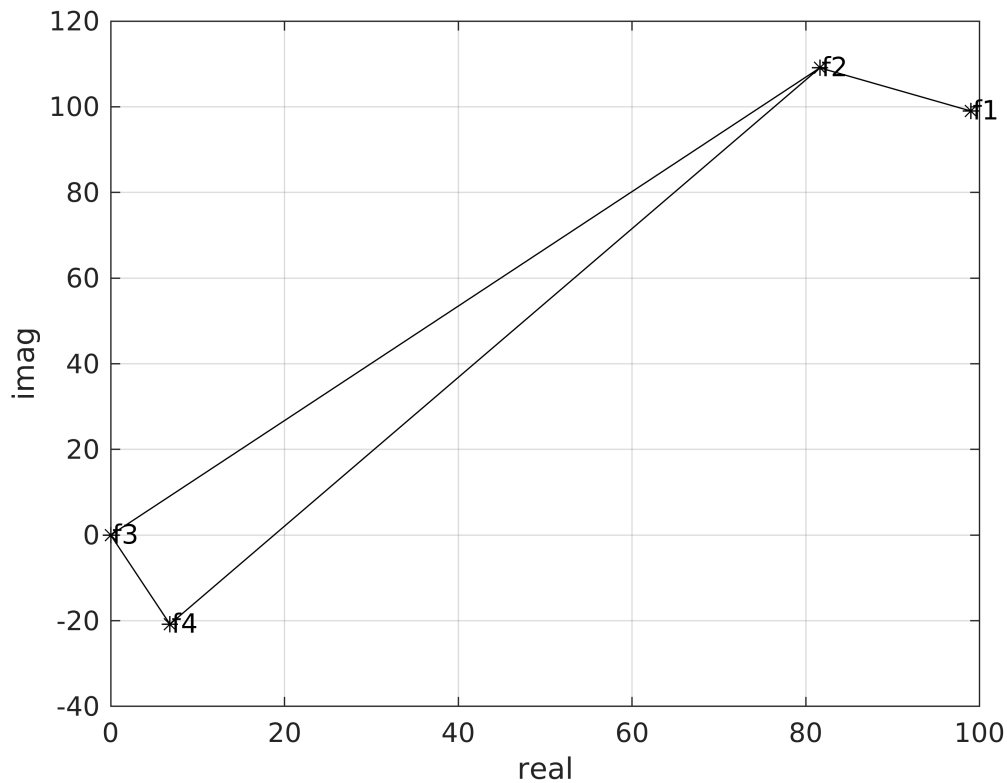
```

```

imag2plot_2({{f3 f4 f2 f1} {f3 f2}},{{'f3' 'f4' 'f2' 'f1'} {'f3' 'f2'}})

```





Расчет принужденной составляющей при положении рубильника в позиции 2

Ток на конденсаторе и напряжение на катушке будут равны нулю.

```
I_L_pr = (T{'R_1','value'}+T{'R_3','value'})^-1*T{'U_0','value'}
```

```
I_L_pr = 0.1724
```

```
U_C_pr = T{'U_0','value'}-(T{'R_1','value'}*I_L_pr)
```

```
U_C_pr = 43.1034
```

Составление характеристического уравнения, нахождение постоянных интегрирования.

В формуле комплексного входного сопротивления мы заменяем $j\omega$ на p

```
R_1 = T{'R_1','value'};
R_2 = T{'R_2','value'};
R_3 = T{'R_3','value'};
C_2 = T{'C_2','value'};
L_1 = T{'L_1','value'};
syms p;
Z_ = ((R_2+1/(C_2*p))*R_3/(R_2+R_3+1/(C_2*p)))+R_1+L_1*p;
```

Получем квадратное уравнение. Рассчитываем:

```
simplify(Z_)
```

```
ans =
```

$$\frac{1514108753570080035 p^2 + 4453781889156434232568 p + 8559289250201231949824000}{100 (504702917856693345 p + 295147905179352825856)}$$

```
p = round(solve(Z_))
```

```
p =
```

$$\begin{pmatrix} -1471 - 1868 i \\ -1471 + 1868 i \end{pmatrix}$$

Так как у нас получились комплексные значения, то общее характеристическое уравнение: $i_{\text{св}} = Ae^{-\alpha t} * \sin(\omega_0 t + \psi)$

```
syms A psi
```

```
func1 = A*sin(psi)==0.298
```

```
func1 =
```

$$A \sin(\psi) = \frac{149}{500}$$

```
func2 = 1868*A*cos(psi)-1471*A*sin(psi)==-1376
```

```
func2 = 1868 A cos(ψ) - 1471 A sin(ψ) = -1376
```

```
format short
```

```
sol = solve(func1, func2)
```

```
sol = struct with fields:
```

```
    A: [2×1 sym]  
   psi: [2×1 sym]
```

```
sol.A
```

```
ans =
```

$$\begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{297261832265}}{934000} \\ \frac{\sqrt{297261832265}}{934000} \end{pmatrix}$$

```
sol.psi
```

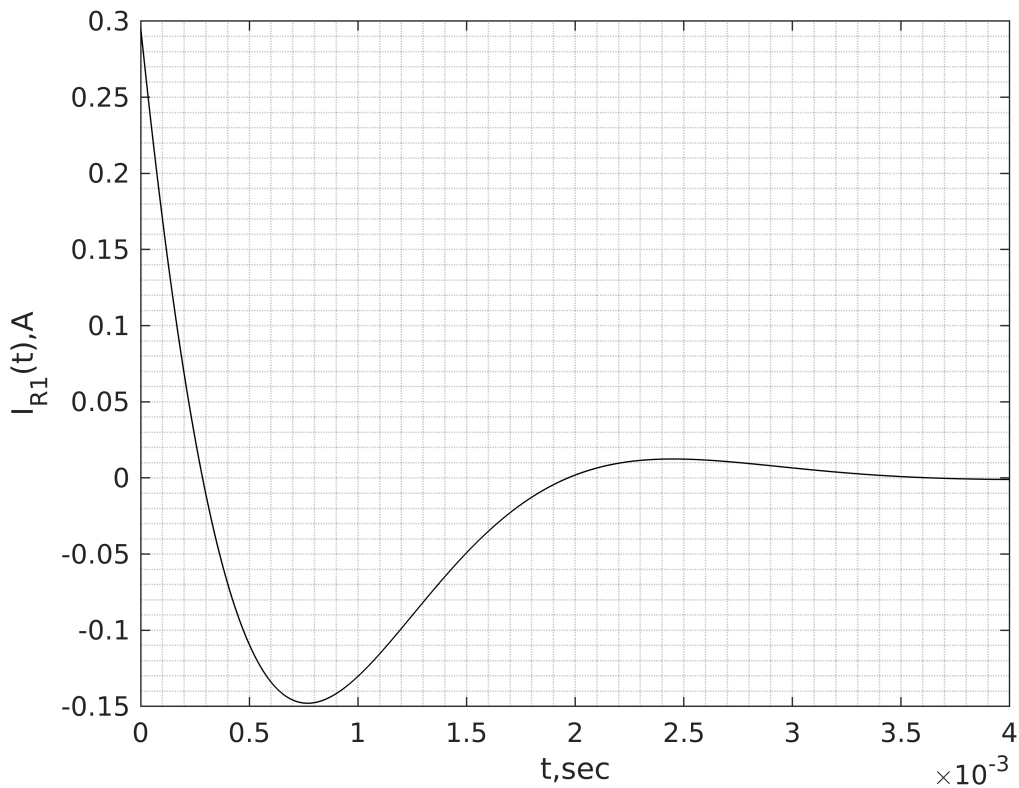
```
ans =
```

$$\begin{pmatrix} -2 \operatorname{atan}\left(\frac{\sqrt{297261832265}}{278332} - \frac{468821}{278332}\right) \\ 2 \operatorname{atan}\left(\frac{\sqrt{297261832265}}{278332} + \frac{468821}{278332}\right) \end{pmatrix}$$

```
func3 = @(t) 0.583.*exp(-1471.*t).*sin(1868.*t+2.61)
```

```
func3 = function_handle with value:  
@(t) 0.583.*exp(-1471.*t).*sin(1868.*t+2.61)
```

```
plot(0:1e-6:4e-3,func3(0:1e-6:4e-3),'k-')  
grid minor  
xlabel('t,sec')  
ylabel('I_R_1(t),A')
```



Где A и ψ_0 - коэффициенты характеристического уравнения.

```
syms p  
func1 = p^2+p*6111.1+16.67*10^6;  
round(solve(func1))
```

```
ans =
```

$$\begin{pmatrix} -3056 - 2708i \\ -3056 + 2708i \end{pmatrix}$$

ans = 0.8325

```
function imag2plot(arr, leg)
hold off
for n = 1:length(arr)
    rvar = real(arr{n});
    ivar = imag(arr{n});
    plot([0 rvar],[0 ivar], 'k-*)
    hold on
end
for m = 1:length(leg)
    text(real(arr{m})+.2,imag(arr{m})+.2,leg{m});
    hold on
end
%legend('boxoff');
grid on
xlabel('real')
ylabel('imag')
hold off
end
function imag2plot_2(arr, leg)
hold off
for n = 1:length(arr)
    for m = 2:length(arr{n})
        rvar_1 = real(arr{n}{m-1});
        ivar_1 = imag(arr{n}{m-1});
        rvar_2 = real(arr{n}{m});
        ivar_2 = imag(arr{n}{m});
        plot([rvar_1 rvar_2],[ivar_1 ivar_2], 'k-*)
        hold on
    end
end
for n = 1:length(leg)
    for m = 1:length(leg{n})
        if n==1
            text(real(arr{n}{m})+.2,imag(arr{n}{m})+.2,leg{n}{m});
            hold on
        elseif m~=1 && m~=length(leg{n})
            text(real(arr{n}{m})+.2,imag(arr{n}{m})+.2,leg{n}{m});
            hold on
        end
    end
end
end
%legend('boxoff');
grid on
xlabel('real')
ylabel('imag')
hold off
```

end