

# Отчет по практике

Выполнил: Высоцкий  
А. А.

Группа 11-РТ

2012

- MATLAB (сокращение от англ. «Matrix Laboratory) — пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете. MATLAB используют более 1 000 000 инженерных и научных работников, он работает на большинстве современных операционных систем, включая Linux, Mac OS, Solaris (начиная с версии R2010b поддержка Solaris прекращена) и Microsoft Windows.



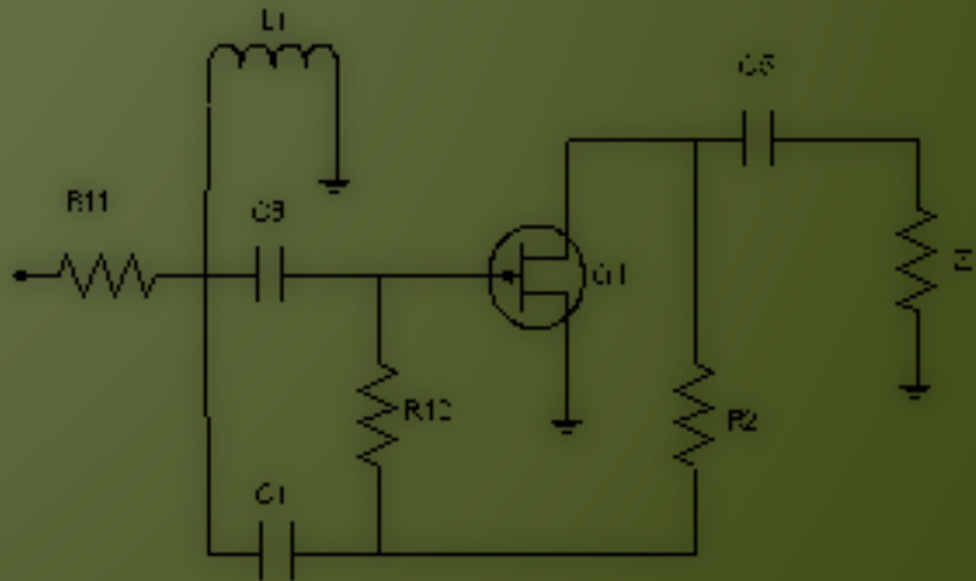
---

# Построение характеристик схемы при помощи MATLAB

---

# Зададим начальные параметров схемы

- $r1=180e+3;$
- $c1=800e-12;$
- $l1=1e-3;$
- $c3=7e-9;$
- $fp=0.25e+3;$
- $cn=40e-12;$
- $rn=20e+3;$
- $czi=10e-12;$
- $czs=5e-12;$
- $rtr=40e+3;$
- $str=8e-3;$



# Построим схемы замещения для исходной схемы

Схема замещения на  $Y$   
параметры

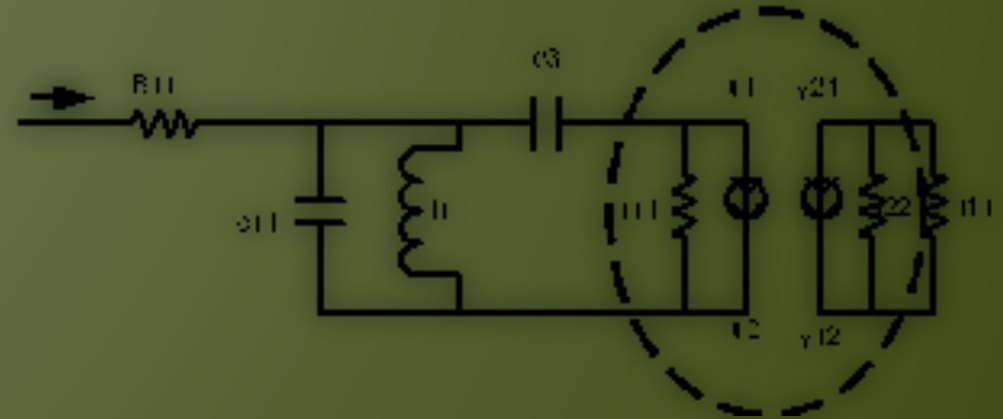
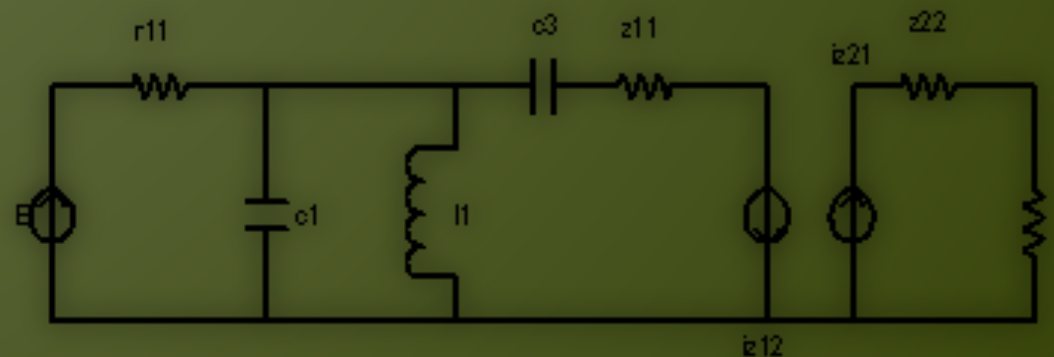


Схема замещения на  $Z$   
параметры



# Просчитаем резонансную и угловую частоты

- $\omega = 1 / \sqrt{L_1 * C_1}$ ;
- $f = \omega / (2 * \pi)$ ;
- $f_{rdp} = f - (0.1 * f)$ ;
- $f_{rdv} = f + (0.1 * f)$ ;

## Зададим длительности импульса

- $x = 0 : 2.85e-7 : 1.14e-3$ ;
- $x_1 = 0 : 2.85e-7 : 5.7e-4$ ;
- $x_2 = 5.7e-4 + 2.85e-7 : 2.85e-7 : 1.14e-3$ ;

# Рассчитаем Y и Z параметры схемы

- $y_{11} = i \cdot \omega \cdot (c_{zi} + c_{zs});$
- $y_{12} = -i \cdot \omega \cdot c_{zs};$
- $y_{21} = \text{str} - i \cdot \omega \cdot c_{zs};$
- $y_{22} = (1 / r_{tr}) + i \cdot \omega \cdot c_{zs};$
- $y = [y_{11}, y_{12}; y_{21}, y_{22}];$
- $d = \det(y);$
- $z_{11} = y_{22} / d;$
- $z_{12} = -y_{12} / d;$
- $z_{21} = -y_{21} / d;$
- $z_{22} = y_{11} / d;$
- $L = 2;$
- $e(L) = 0;$

# Построение схемы замещения для сопротивления и проводимости

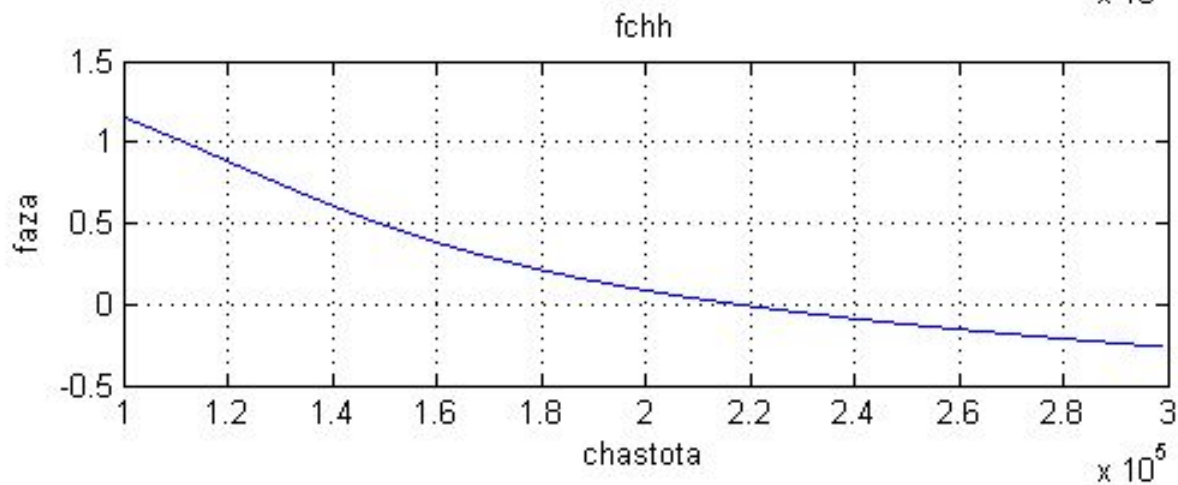
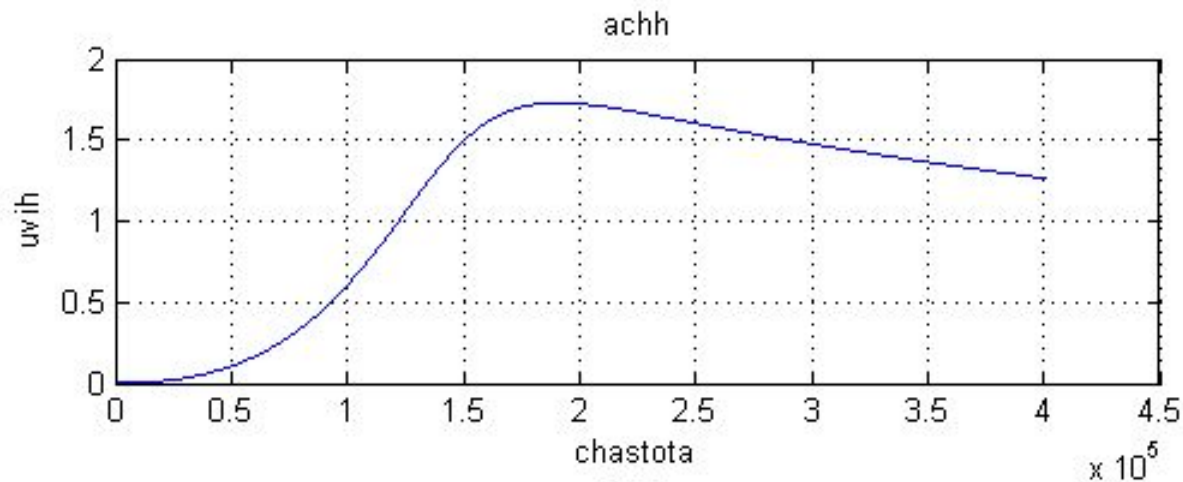
- $ew=[1;0;0;0];$
- $while(fp \leq 1.3e+5);$
- $zn=(rn-1/(i^2*pi*fp*cn));$
- $xc1=-1/(i^2*pi*fp*c1);$
- $xc3=-1/(i^2*pi*fp*c3);$
- $xl1=i^2*pi*fp*l1;$
- $zw=[r1+xc1,-xc1,0,0;$
- $-xc1,xc1+xl1,-xl1,0;$
- $0,-xl1,xl1+xc3+z11,-z12;$
- $0,0,-z21,z22+zn];$
- $ziw=inv(zw);$
- $iw=ziw*ew;$
- $uv=zn*iw(4);$
- $e(L)=uv;$
- $fp=fp+32.44;$
- $L=L+1;$
- $end;$



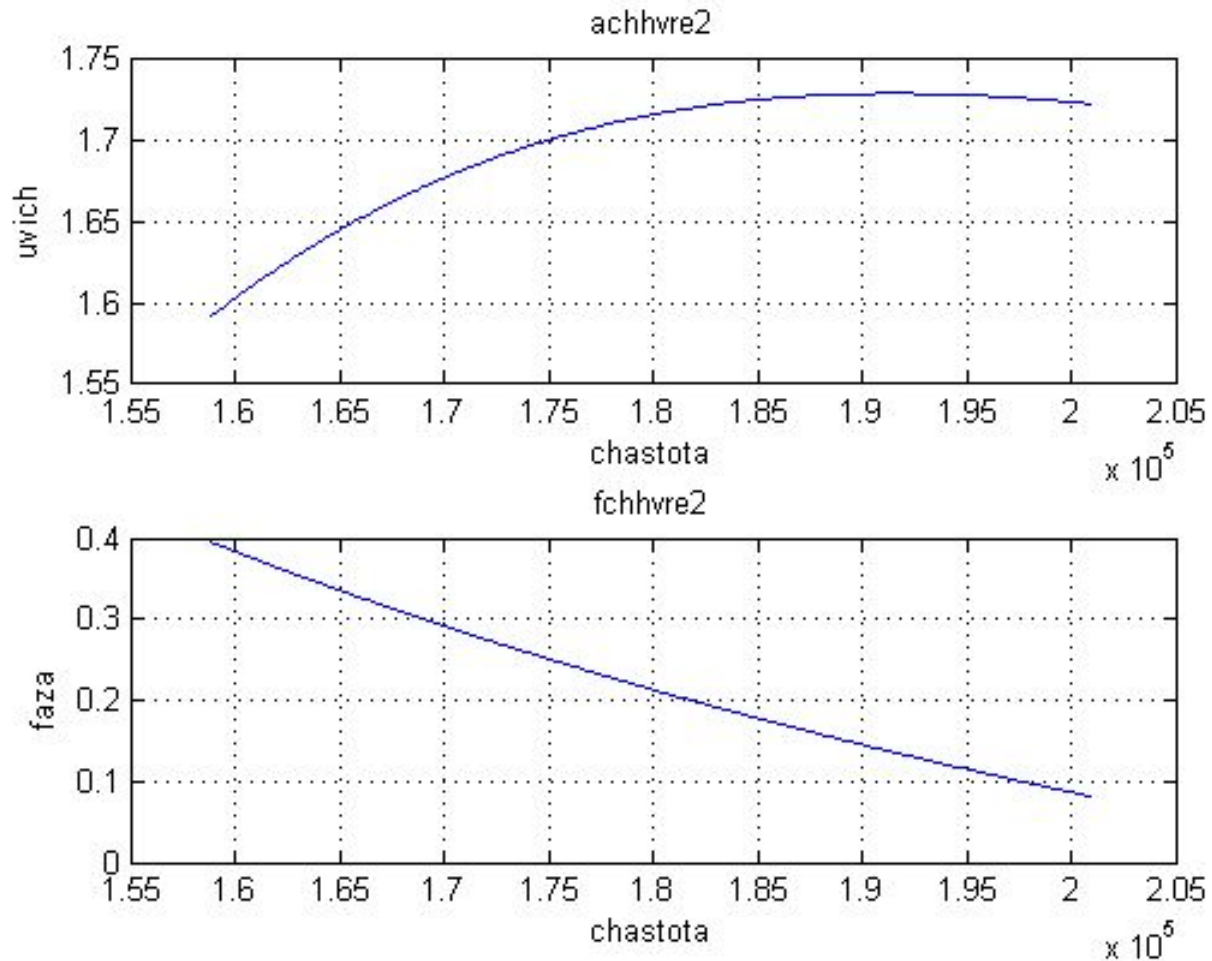
# Построение графика АЧХ и ФЧХ

- `fk=1e+3:100:4.01e+5;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(fk,abs(e),grid,title('achh'),xlabel('chastota'),ylabel('uvih'));`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(fk(1000:2980),angle(e(1250:3230))),grid,title('fchh'),  
xlabel('chastota'),ylabel('faza'));`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(fk(1580:2000),abs(e(1580:2000))),grid,title('achhvre2'),  
xlabel('chastota'),ylabel('uvich'));`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(fk(1580:2000),angle(e(1831:2251))),grid,title('fchhvre2'),  
xlabel('chastota'),ylabel('faza'));`

# Построение графика АЧХ и ФЧХ

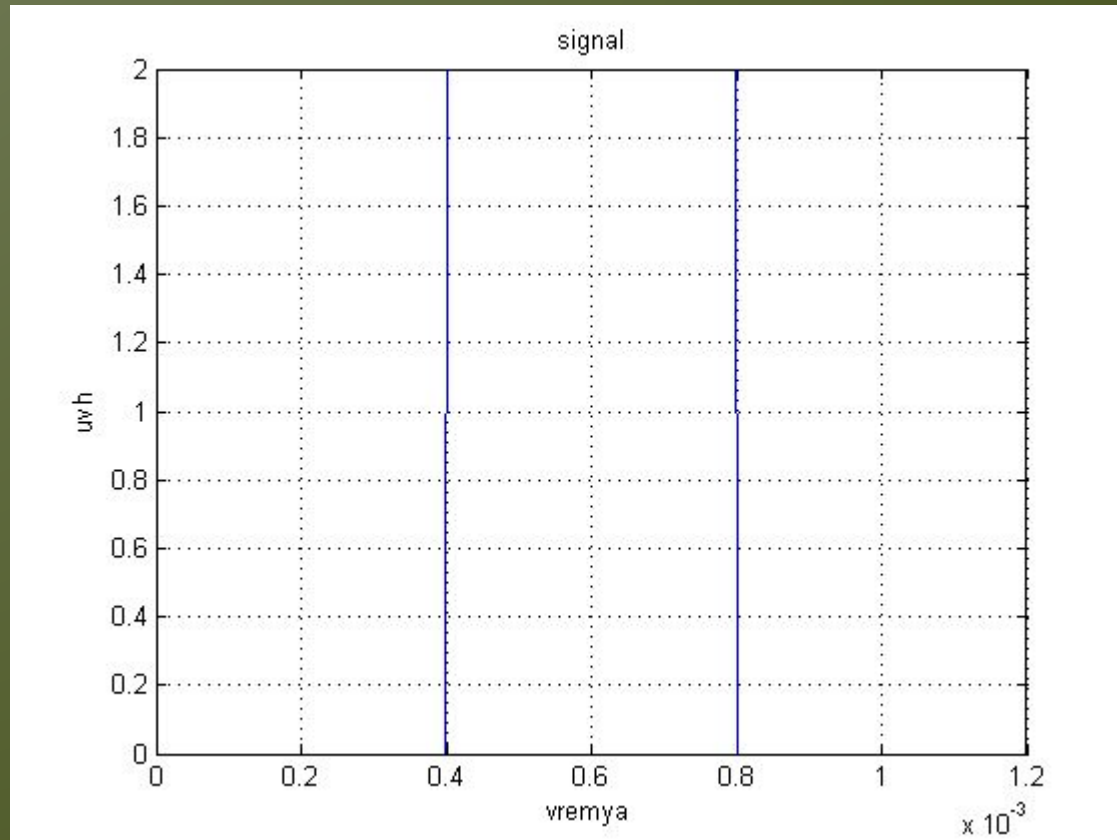


# Построение графика АЧХ и ФЧХ



# Построение графика управляющего сигнала

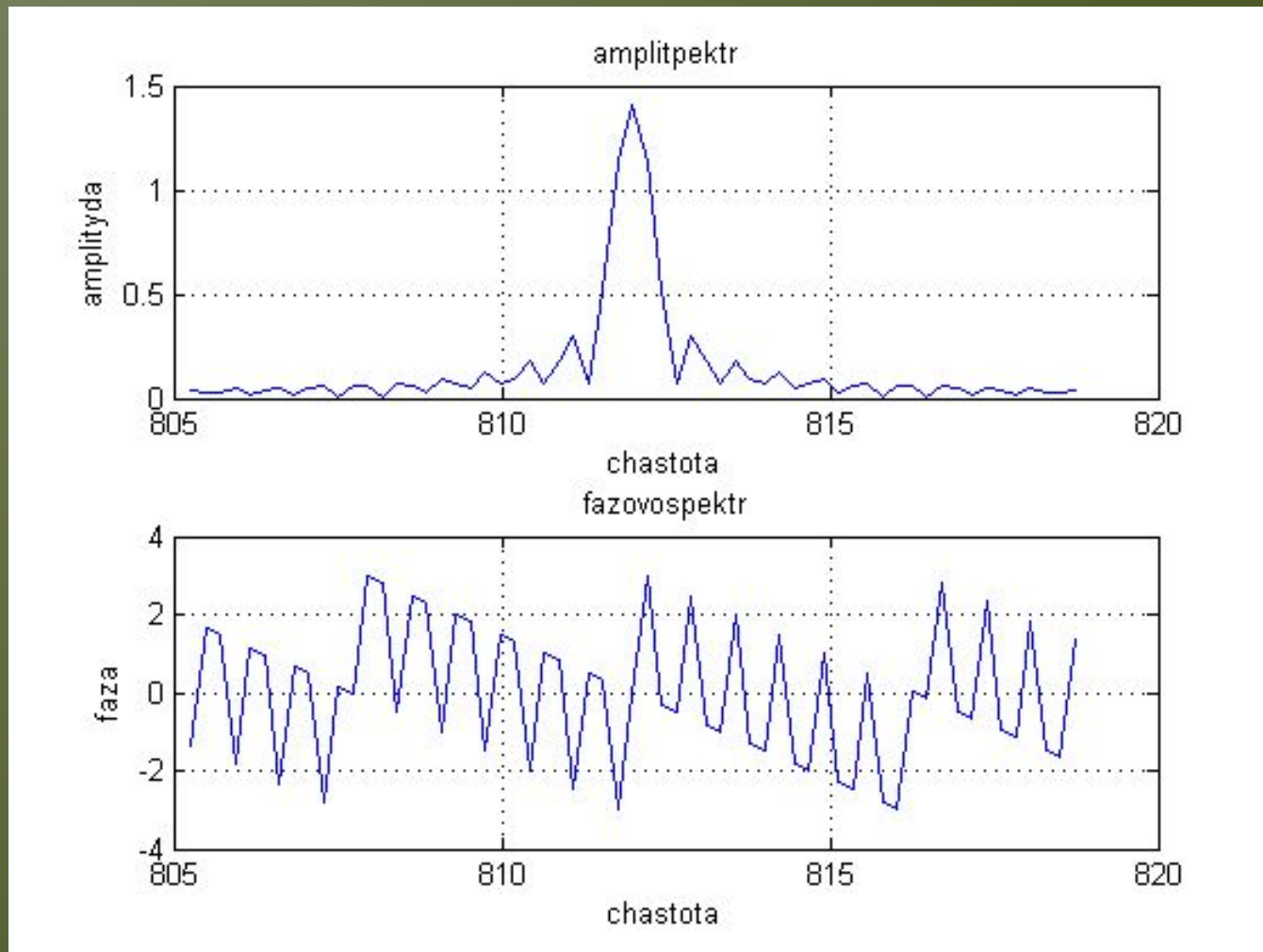
- $y = 1 + \text{square}((x * 5e+3) * \pi / 2 + \pi);$
- `figure;`
- `plot(x,y),grid,title('signal'),xlabel('время'),ylabel('uvh');`



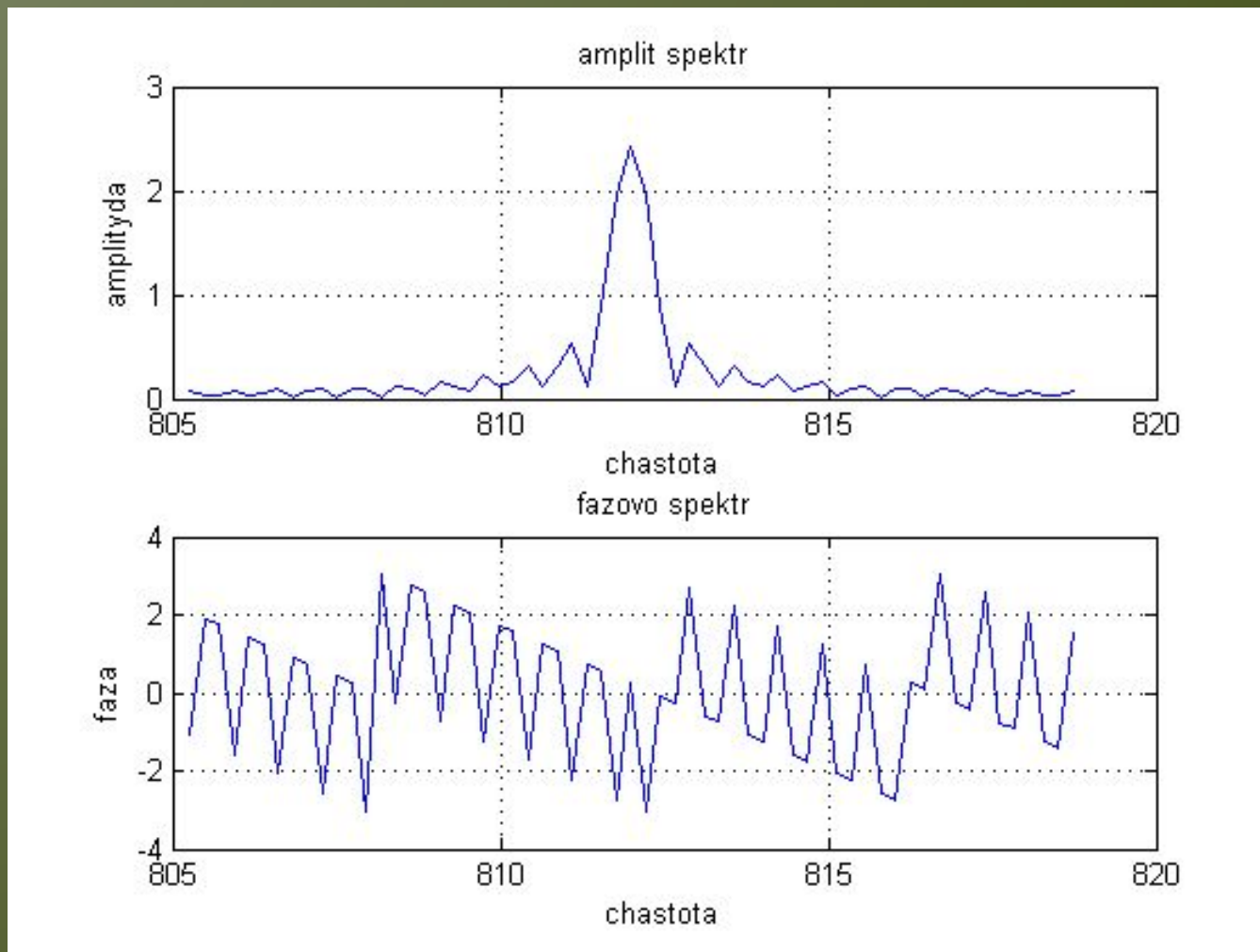
# Амплитудно-фазовый спектр

- `ys=fft(y);`
- `sp=fftshift(ys);`
- `sn=2*sp/4001;`
- `fo=0:0.22437:0.9699e+3;`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(fo(3590:3650),abs(sn(1971:2031))),grid,title('amplitpektr'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(fo(3590:3650),angle(sn(1971:2031))),grid,title('fazvospektr'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`
- `p=e.*sn;`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(fo(3590:3650),abs(p(1971:2031))),grid,title('amplit spektr'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(fo(3590:3650),angle(p(1971:2031))),grid,title('fazovo spektr'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`

# Амплитудно-фазовый спектр



# Амплитудно-фазовый спектр

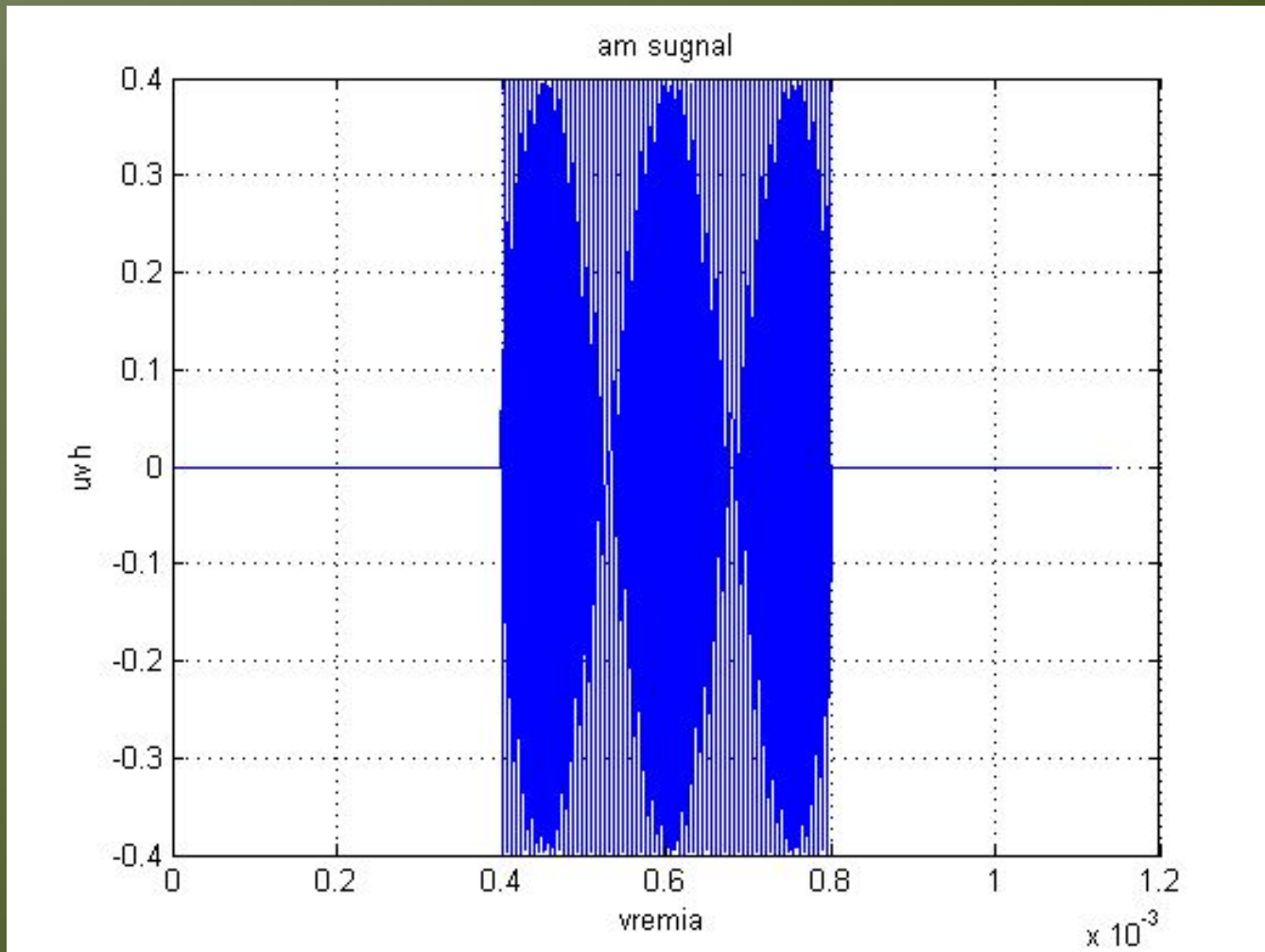


# Балансовая модуляция

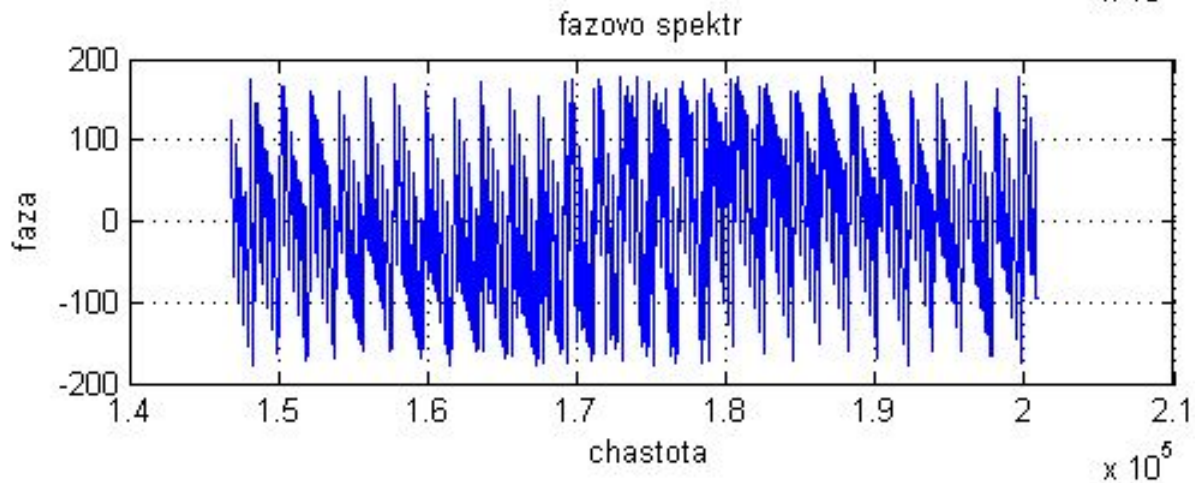
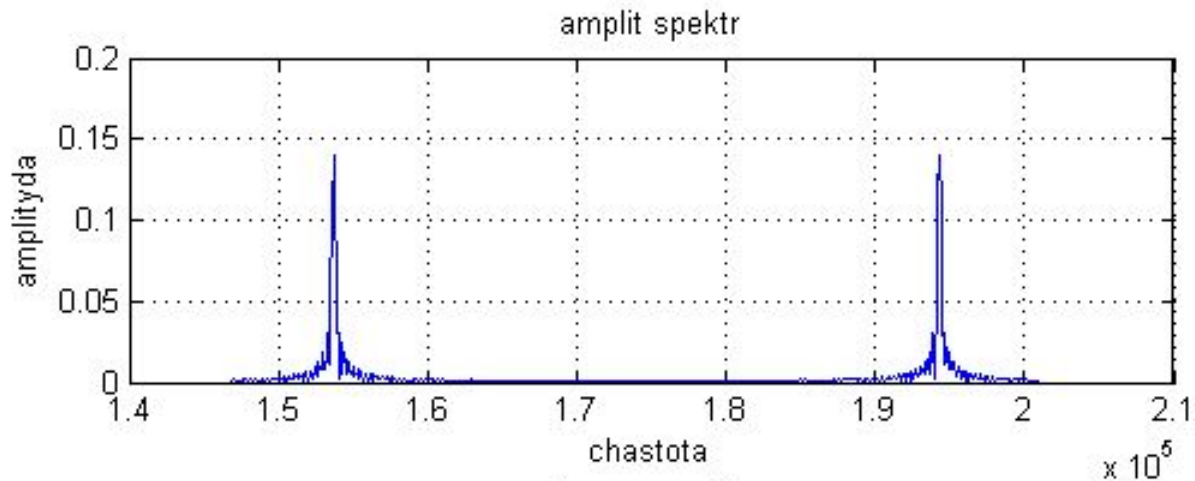
- `q=0.2*cos(w*x);`
- `yb=y.*q;`
- `figure;`
- `plot(x,yb),grid,title('am sugnal'),xlabel('vremia'),ylabel('uvh');`
- `y21=fft(yb);`
- `y22=fftshift(y21);`
- `sp2=2*y22/4001;`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(fk(1460:2000),abs(sp2(1730:2270))),grid,title('amplit spektr'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(fk(1460:2000),angle(sp2(1730:2270))*57),grid,title('fazovo spektr'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`



# Балансовая модуляция



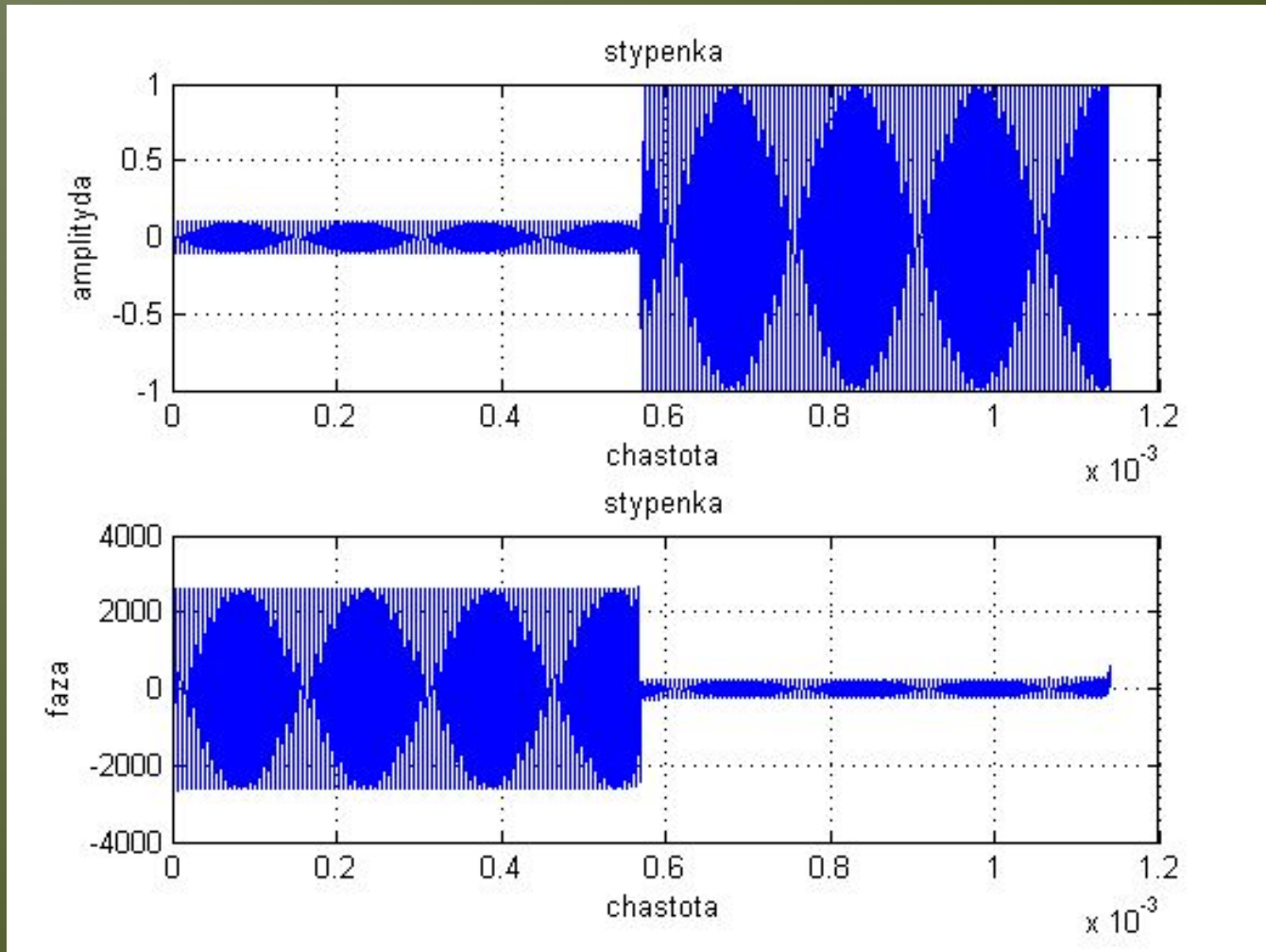
# Балансовая модуляция



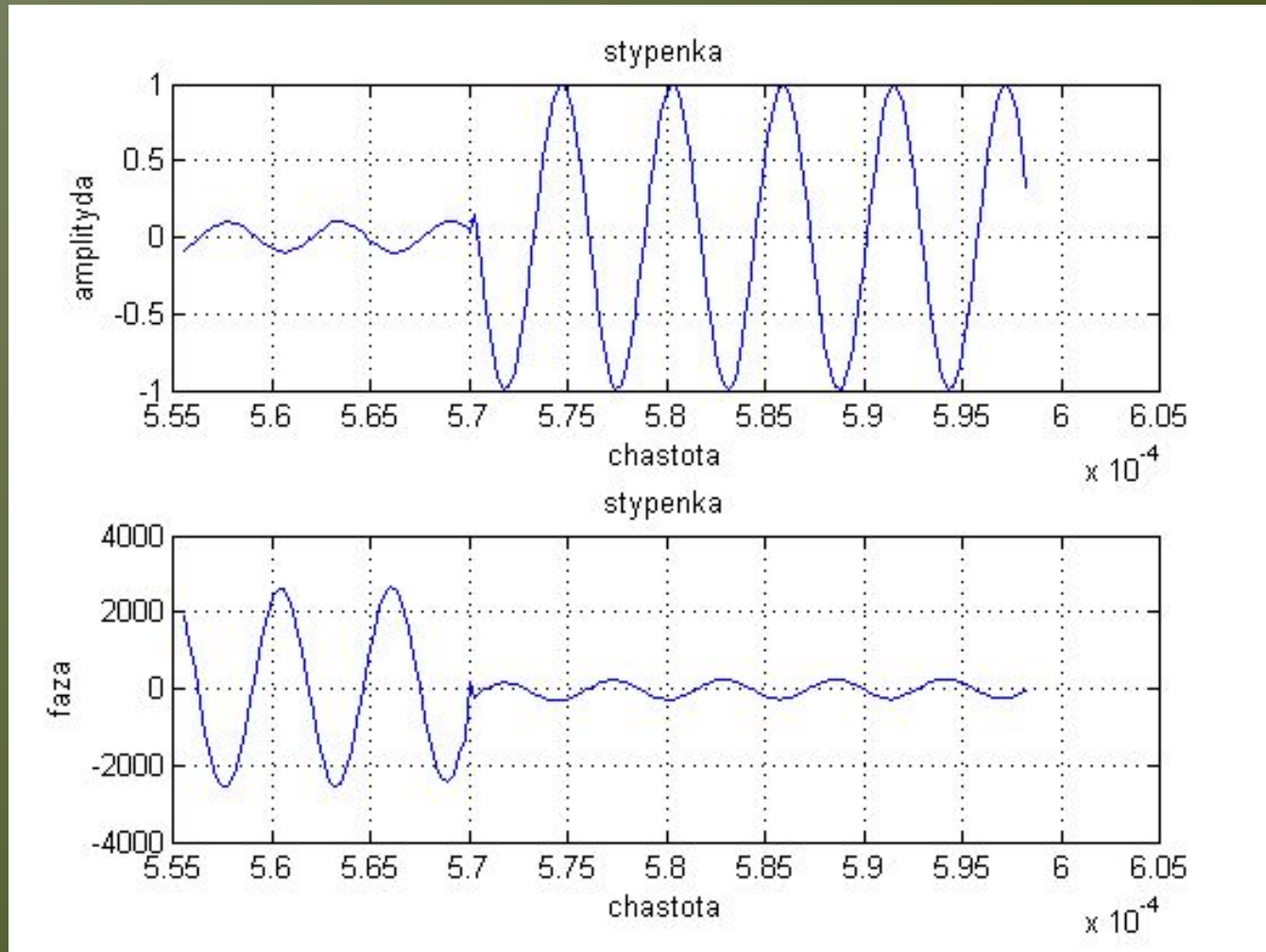
# Импульсная характеристика

- `q1=0.1*sin(w*x1);`
- `q2=sin(w*x2);`
- `q=[q1,q2];`
- `q1=fft(q);`
- `v=q1.*e;`
- `sp1=fft(v);`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(x,q),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(x,sp1),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(x(1950:2100),q(1950:2100)),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(x(1950:2100),sp1(1950:2100)),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`

# Импульсная характеристика



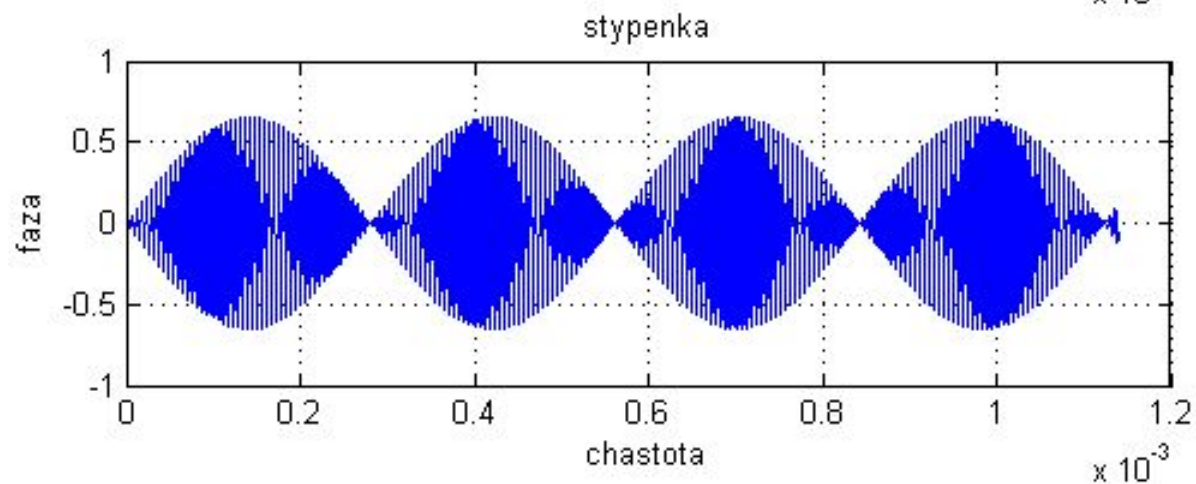
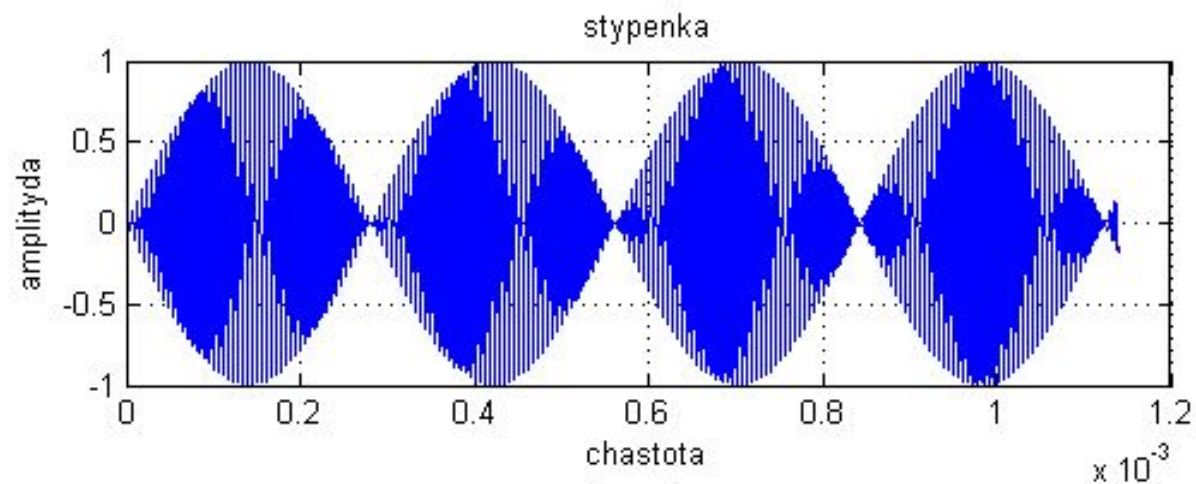
# Импульсная характеристика



# Отклик схемы

- `q1 = sin(w*x);`
- `q2 = sin(0.01*w*x);`
- `q = q1.*q2;`
- `q1 = fft(q);`
- `v = e.*q1;`
- `sp1 = ifft(v);`
- `figure;`
- `subplot(2,1,1);`
- `plot(x,q),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('amplityda');`
- `subplot(2,1,2);`
- `plot(x,sp1),grid,title('stypenka'),xlabel('chastota'),ylabel('faza');`

# Отклик схемы





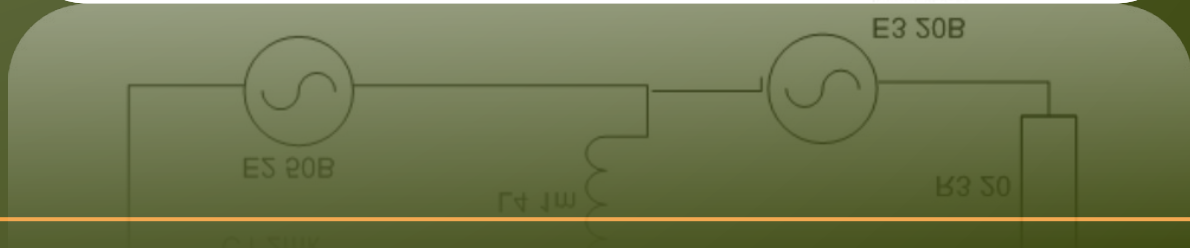
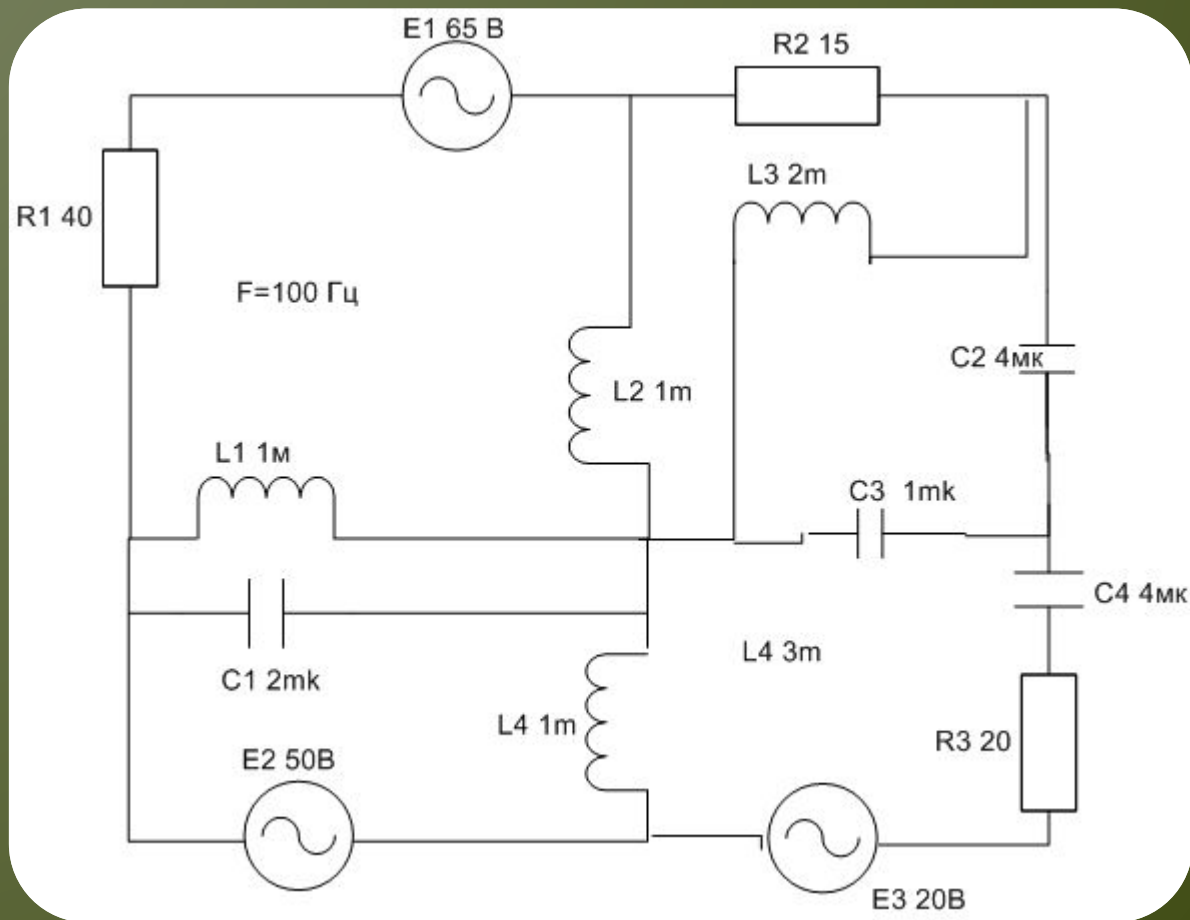
---

# Расчёт токов на всех элементах цепи методом контурных токов

---



# Исходная схема



# Зададим начальные параметры СХЕМЫ

- $f=100;$
- $w=2*\pi*f;$
- $e1=65;$
- $e2=50;$
- $e3=20;$
- $r1=40;$
- $r2=15;$
- $r3=20;$
- $C1=2e-12;$
- $C2=4e-12;$
- $C3=1e-12;$
- $C4=4e-12;$
- $L1=1e-3;$
- $L2=1e-3;$
- $L3=2e-3;$
- $L4=1e-3;$

# Расчет реактивных сопротивлений схемы

- $X_{L1} = j \cdot \omega \cdot L1;$
- $X_{L2} = j \cdot \omega \cdot L2;$
- $X_{L3} = j \cdot \omega \cdot L3;$
- $X_{L4} = j \cdot \omega \cdot L4;$
  
- $X_{C1} = 1 / (j \cdot \omega \cdot C1);$
- $X_{C2} = 1 / (j \cdot \omega \cdot C2);$
- $X_{C3} = 1 / (j \cdot \omega \cdot C3);$
- $X_{C4} = 1 / (j \cdot \omega \cdot C4);$

# Задание матрицы сопротивлений и источников напряжения, расчёт контурных токов

- $Z = [r_2 + X_{L1} + X_{L2}, -X_{L2}, 0, -X_{L1}, 0, 0;$
- $-X_{L2}, r_2 + X_{L2} + X_{L3}, -X_{L3}, 0, 0, 0;$
- $0, -X_{L3}, X_{C2} + X_{C3} + X_{L3}, 0, 0, -X_{C3};$
- $-X_{L1}, 0, 0, X_{L1} + X_{C1}, -X_{C1}, 0;$
- $0, 0, 0, -X_{C1}, X_{C1} + X_{L4}, -X_{L4};$
- $0, 0, -X_{C3}, 0, -X_{L4}, r_3 + X_{L4} + X_{C4}];$
  
- $U = [u_1; 0; 0; 0; u_2; u_3];$
- $I = \text{inv}(Z) * U;$

# Расчёт токов на элементах

- $i_{R1} = I(1)$
- $i_{R2} = I(2)$
- $i_{R3} = I(6)$
- $i_{C1} = I(4) - I(5)$
- $i_{C2} = I(3)$
- $i_{C3} = I(6) - I(3)$
- $i_{C4} = I(6)$
- $i_{L1} = I(4) - I(1)$
- $i_{L2} = I(1) - I(2)$
- $i_{L3} = I(2) - I(3)$
- $i_{L4} = I(5) - I(6)$

# Полученные результаты

- $iR1 = 5.9663 - 0.3729i$
- $iR2 = 0.0463 + 0.2441i$
- $iR3 = 2.1945e-009 - 5.1261e-008i$
- $iC1 = -2.3554e-009 - 3.1269e-008i$
- $iC2 = 1.7263e-009 - 4.1163e-008i$
- $iC3 = 4.6813e-010 - 1.0098e-008i$
- $iC4 = 2.1945e-009 - 5.1261e-008i$
- $iL1 = -2.9832 - 39.6023i$
- $iL2 = 5.9200 - 0.6170i$
- $iL3 = 0.0463 + 0.2441i$
- $iL4 = 2.9832 - 39.9752i$