

## VIVEA336 Villamos kapcsolókészülékek – Házi feladat

Név:.....

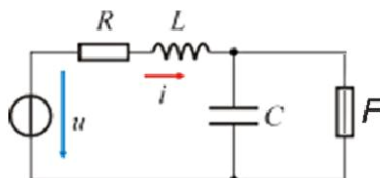
Neptun kód:.....

### 10. feladat

Az ábrán látható kisfeszültségű áramkörben a  $\psi = 1.5708$  bekapcsolási szöggel meghatározott időpillanatban zárlati áram kezd folyni.

- Mennyi idő ( $t_{olv}$ ) múlva olvad ki az „F” olvadóbiztosító  $A = 8 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű, rézből készült olvadó eleme?
- Mekkora az  $I_{olv}$  áram a kiolvadás pillanatában?
- Határozza meg a  $t_{műk}$  működési időt és az ívfeszültséget, ha a kiolvadás után az íven átfolyó áram állandó meredekséggel nyolcad periódus alatt nullára csökken.
- A  $t_{műk}$  idő alatt mekkorára nő az  $A_{sin} = 60 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  keresztmetszetű csatlakozó rézsín hőmérséklete ( $\theta_{sin1}$ )?
- Mekkora lenne a sín hőmérséklete, ha a zárlatot egy általános rendeltetésű (B típusú) megszakító szüntetné meg az áram harmadik nullátmenetében (az érintkezők közti ív árammódosító hatásának figyelembevétele nélkül)?

Rajzolja fel az időfüggvényeket!



Adatok:

	$U_{eff}$ [V]	$\cos\varphi$	$I_{eff}$ [kA]	$A_{sin}$ [mm x mm]		$A_{szál}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi$ [rad]	$\Theta_{kezd}$ [C]
10/1	400	0,2	60	60	5	10	1,369	40
10/2	400	0,2	100	80	10	8	1,45	30
10/3	400	0,2	60	60	10	5	1,571	35
10/4	400	0,8	60	60	10	5	1,571	35
10/5	400	0,95	60	60	5	6	2,94	45
10/6	400	0,4	40	60	5	6	2,94	50
10/7	400	0,8	40	60	10	4	2,8	50
10/8	400	0,8	60	80	10	5	1,65	40
10/9	400	0,6	60	80	10	5	1,36	40
10/10	400	0,2	70	60	5	7	1,455	40

# Villamos kapcsolókészülékek

## Házi feladat

**Név:** Kérlek, ne másold le szó szerint, írd át, fogalmazd át!

**Neptun:** BATMAN

**Feladat száma:** 10/4.

Megoldás:

A megoldás teljes egészéhez Matlabot használtam:

**%Adatok megadása**

```
t = 0:0.5e-6:0.1;
```

```
Un = 400;  
f = 50;  
Psi = 1.5708;  
Izeff = 80e3;  
cosfi = 0.8;
```

```
Uf = Un / sqrt(3);  
Ics = Izeff * sqrt(2);  
fi = acos(cosfi);  
w = 2*pi*50;  
Abizt = 5e-6;  
Asin = 60*10e-6;
```

**%A zárlati áram stacioner összetevőjének meghatározása:**

```
Izstac = Ics * cos(w.*t+Psi-fi);  
figure(1)  
plot(t,Izstac)  
title('A zárlati áram stacioner összetevője')  
xlabel('t [s]')  
ylabel('I_Z,_s_t_a_c [A]')  
grid
```

**%A tau időállandó meghatározása:**

```
Zabs = Uf/Izeff;  
R=Zabs*cosfi;  
X = Zabs * sqrt(1-cosfi^2);  
L = X/w;  
tau = L/R;
```

**%A zárlati áram tranziens összetevőjének meghatározása:**

```
Iztranzmax = -Izstac(1);  
Iztranz = Iztranzmax * exp(-t./tau);
```

```
figure(2)  
plot(t,Iztranz)  
title('A zárlati áram tranziens összetevője')  
xlabel('t [s]')  
ylabel('I_Z,_t_r_a_n_z [A]')
```

```

grid

%A zárlati áram meghatározása:

Iz = Iztranz + Izstac;

figure(3)
plot(t,Iz)
title('A zárlati áram időfüggvénye')
xlabel('t [s]')
ylabel('I_Z [A]')
grid

Thetakezd = 35;
Theta0 = 20;
Thetaolv = 1083;
alfa0 = 4e-3;
ro20 = 1.75e-8;
c20 = 3.4e6;

Jmegszak = Abizt^2*(c20)/(ro20*alfa0)...
    *log((1+alfa0*(Thetaolv-Theta0))/(1+alfa0*(Thetakezd-Theta0)));

tint = 2;
Jintegral = 0;
while (Jintegral < Jmegszak)
    Jintegral = Jintegral + ((Iz(tint)^2 + Iz(tint - 1)^2/2))*0.5e-6;
    tint = tint + 1;
end

%a kiolvadási idő:
tkiolv = t(tint)
Iatfolyo = Iz(tint)

Imegszak = zeros(1,200001);
Imegszak(1:tint) = Iz(1:tint);

tnyolcad = (20e-3/8)/0.5e-6;

tveg = tint + tnyolcad;
Imegszak(tint:tveg);
Iiv = Iatfolyo;

for i = tint:tveg
    Imegszak(i) = Iiv;
    Iiv = Iiv - Iatfolyo/tnyolcad;
end

figure(4)
plot((0:0.5e-6:0.5e-2),Imegszak(1:length(0:0.5e-6:0.5e-2)))
title('Az olvadóbiztosító áramának időfüggvénye')
xlabel('t [s]')
ylabel('I_o_l_v [A]')
%működési idő
tmuk = t(tveg)

%az olvadóbiztosító kapcsolófeszültségének számítása
Uk = zeros(1,200001);
di = 0;

```

```

for i = tint:200001
    di = (Imegszak(i)-Imegszak(i-1))/0.5e-6;
    Uk(i) = Uf*sqrt(2)*cos(w*t(i)+Pszi)-di*L-Imegszak(i)*R;
end
figure(5)
plot((0:0.5e-6:0.25e-1),Uk(1:length(0:0.5e-6:0.25e-1)))
title('Az olvadóbiztosító kapcsolófeszültségének időfüggvénye')
xlabel('t [s]')
ylabel('U_k [V]')
%működési idő
tmuk = t(tveg)

%A sín hőmérsékletének számítása olvadóbiztosító alkalmazása esetén
Jsin = 0;

for tintsin = 2:tveg
    Jsin = Jsin + ((Imegszak(tintsin)^2 + Imegszak(tintsin - 1)^2/2))*0.5e-6;
end

K = Asin^2*c20/(ro20*alfa0);
Thetavegsinolv = (exp(Jsin/K)*(1+alfa0*(Thetakezd-Theta0))-1)/alfa0...
    + Thetakezd

%A sín hőmérsékletének számítása kismegszakító alkalmazása esetén
Jsin = 0;
%A harmadik nullátmenet időpontja leolvasható az Iz ábrájából
t3 = 0.03205/0.5e-6;
for tintsin = 2:t3
    Jsin = Jsin + ((Iz(tintsin)^2 + Iz(tintsin - 1)^2/2))*0.5e-6;
end

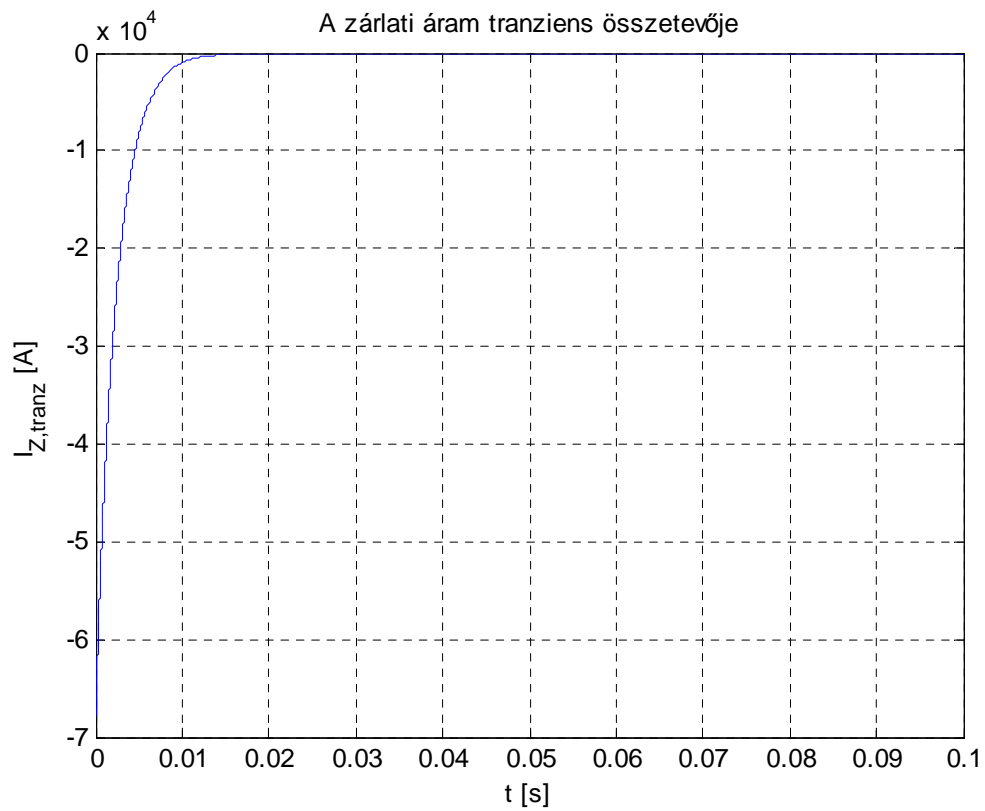
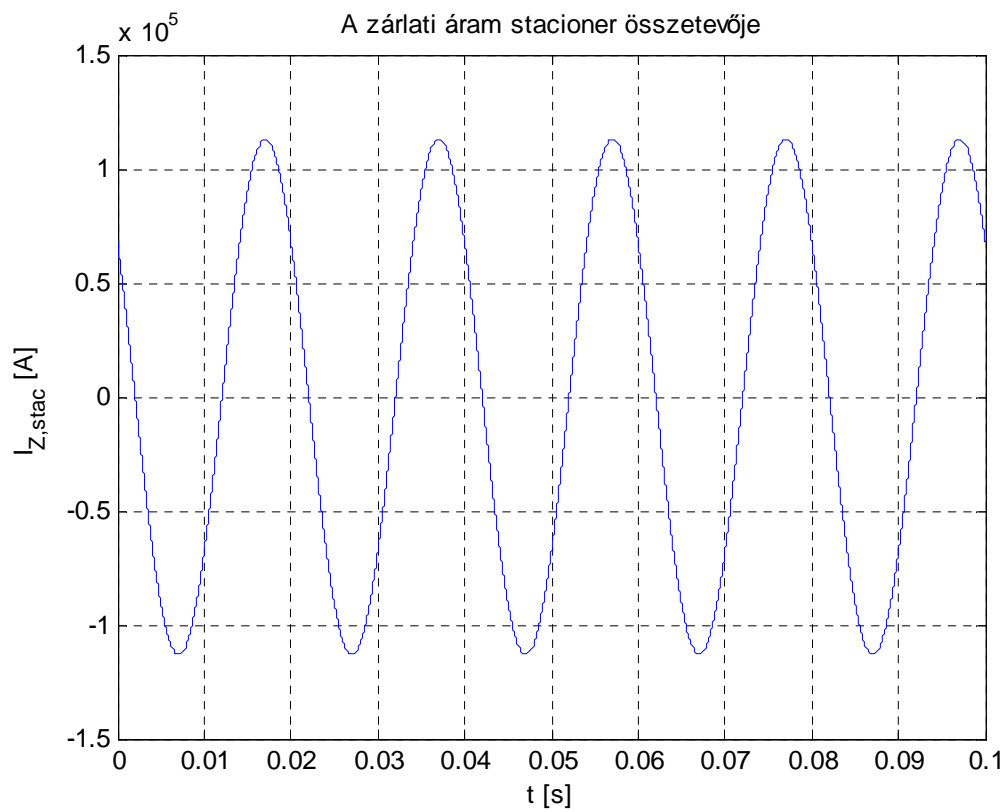
K = Asin^2*c20/(ro20*alfa0);
Thetavegsinkism = (exp(Jsin/K)*(1+alfa0*(Thetakezd-Theta0))-1)/alfa0...
    + Thetakezd

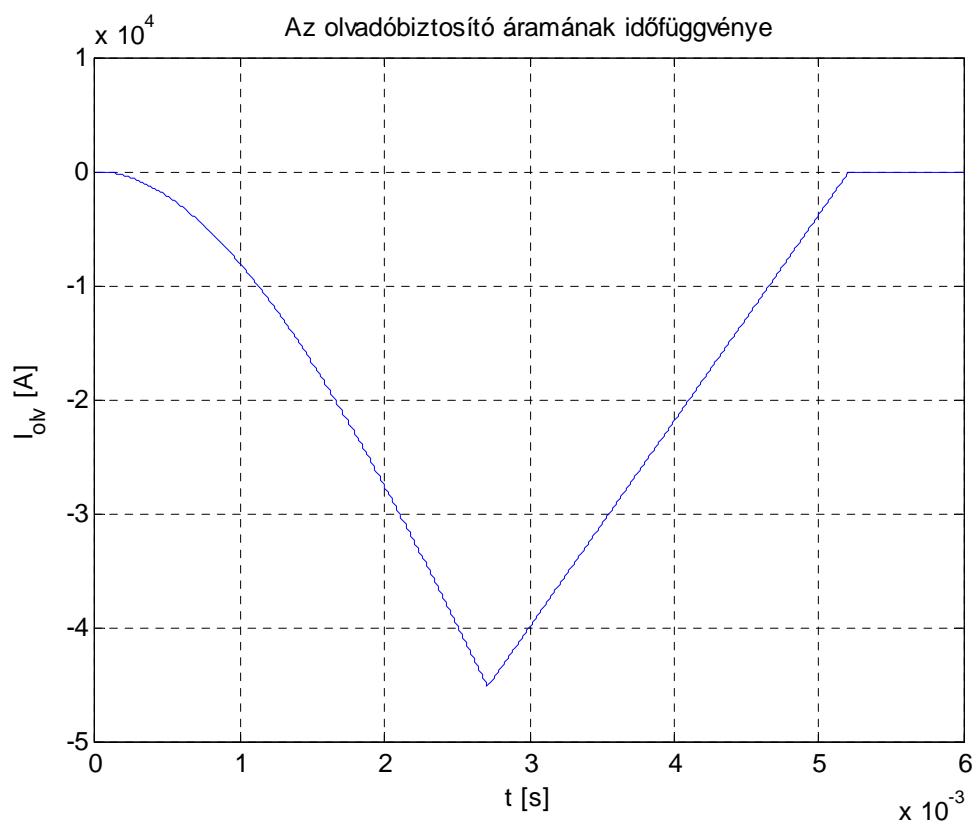
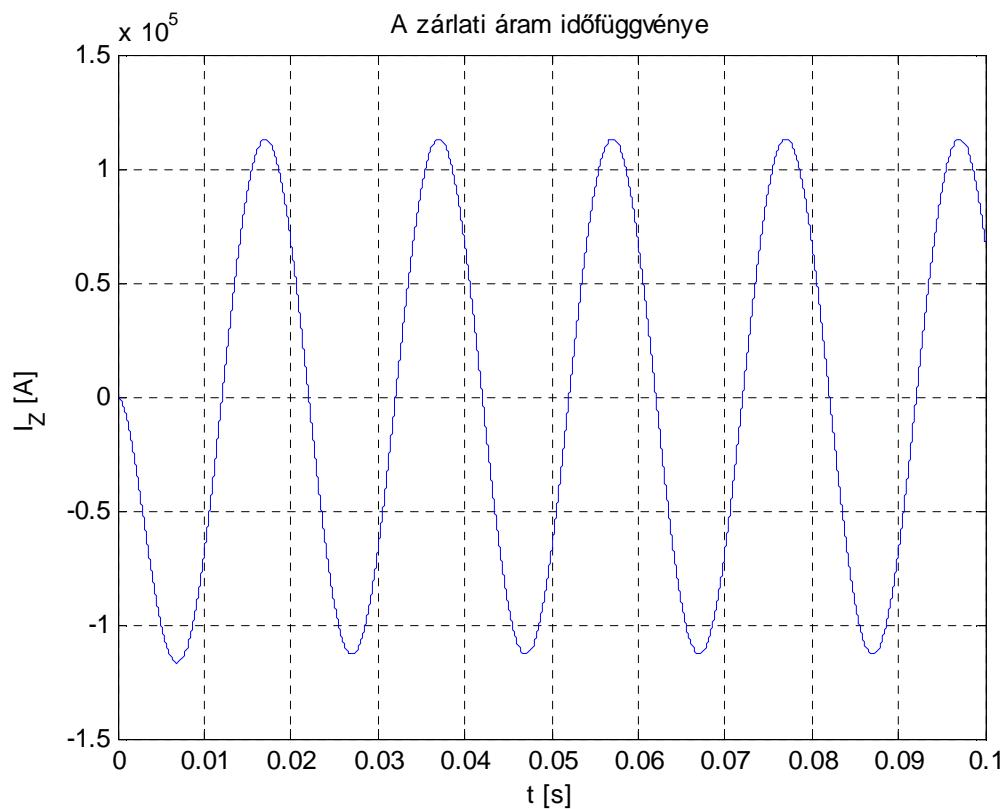
```

A szkript futtatása után előálltak a kívánt numerikus eredmények és időfüggvények:

$t_{olv}$	2,712 ms
$I_{olv}$	- 45,2158 kA
$t_{mük}$	5,212 ms
$\Theta_{sín1}$	50,0682 °C
$\Theta_{sín,kismegszakító}$	54,605 °C

A szkript lefutása után kapott jelalakok:





Az olvadóbiztosító kapcsolófeszültségének időfüggvénye

