

Motor kiválasztás – feladat

Elektrotechnika – Elektronika

Előzmények

- Ne egy zöld színű, piros pöttyös gépet a felső polcról
- Nyomaték igények, körülmények felmérése
 - Ezt most nem kell megcsinálni

ELEKTROTECHNIKA ELEKTRONIKA II. FELADAT

Motor kiválasztás adott terheléshez

Név: csoport:

1. Számítsa ki a megadott adatokból az M_e és a P_e értékeket!
2. Ábrázolja milliméterpapíron az $M(t)$ függvényt a kiszámított M_e -vel együtt!
3. Válasszon az adott terheléshez a megadott paraméterek figyelembe vételével villamos motort!
4. Válasszon a motor hálózatra való bekötéséhez olvadó biztosítót, motorvédő kapcsolót, hőkioldót és bekötő vezetékét!
5. Készítse el a motor hálózatra való bekötésének egyvonalas kapcsolási rajzát!

Segédlet: dr. Kohut Mátyás: Elektrotechnika példatár,
8. Kisfeszültségű hálózatok (171-235. oldal)

ADATOK

Hálózat: 3×400 V, 50 Hz

Pólusszám: 8

Főtípus: atszellozott csuszogóyurus

A terhelések:

	1.	2.	3.	4.	5.
M_e [Nm]	567	599	504	289	300
T_i [s]	4	3	19	6	2

A kapcsoló élettartama: 1.0 millió kapcsolás

Üzemi jellemző: normal

A vezeték típusa: alumínium

A környezeti hőmérséklet: 15 °C

A KIVÁLASZTOTT MOTOR ADATAI:

Katalógus adatok

Számított adatok

Típus:

P_n =

P_e =

M_n =

M_e =

n =

I_n =

η =

A (lomha) biztosító típusa:

A motorvédő kapcsoló típusa:

A hőkioldó típusa:

Névre szóló feladat

- www.kjit.bme.hu
- Hallgatóknak
 - BSc tárgyak
 - Elektrotechnika-elektronika
- Félévközi feladat
 - pdf; Neptun kód alapján rendezve
 - kinyomtatás utána a nevet beírni

Előzmények

- Probléma: túlterhelés
 - benzin: lefullad
 - villany: leég
- Szigetelés a lényeg!
- Áram melegít, de akkor miért a nyomatékra méretezünk?
- Nyomaték arányos az árammal
 - egyenáram: $M = k\phi I$
 - aszinkronnál: jó közelítéssel igaz

Előzmények

- Ha állandó nyomaték, akkor eggyel nagyobb motor
- Változó nyomaték: lehetne a legnagyobbra, de nem érdemes
- Egyenértékű nyomaték!

1. Egyenértékű nyomaték

$$M_e = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 * t_i}{\sum t_i * \alpha_i}}$$

ahol

- M_i : a megadott nyomatékok
- t_i : a nyomatékokhoz tartozó „játék idő”
- α_i : tényező: áll, gyorsul, forog, lassul
 - házi feladatban: 1

2. Ábrázolás

- „**Ábrázolja** milliméterpapíron az $M(t)$ függvényt a kiszámított M_e -vel együtt!”
- Célszerű ennél a lépésnél elkészíteni, az ábrából látszik, ha esetleg hibás az egyenértékű nyomaték

1. Egyenértékű teljesítmény

$$P_e = \frac{M_e * \omega}{1000} = M_e * \frac{2\pi * n}{60 * 1000} = \underline{\underline{M_e * \frac{n}{9554}}} \quad [kW]$$

ahol

- M_e : a kiszámított egyenértékű nyomaték
- n : a fordulatszám, 1/min

1. Fordulatszám

- Egyenáramú gép:
 - a feladatlapon
- Váltakozó áramú gép
 - a feladatlapon pólusszám
 - 2 p 3000 1/min
 - 4 p 1500 1/min
 - 6 p 1000 1/min
 - 8 p 750 1/min
 - ÉS kb. 4 % szlip (ezzel csökkenteni)

3. Motor választás

- **Dr. Kohut Mátyás (szerk.): Elektrotechnika példatár. Tankönyvkiadó, J7-898**
- **Egyenáramú:**
 - a katalógusban csak 1500 1/min,
 - a teljesítmény a fordulatszámmal lineárisan változik,
 - a kiszámított P-t átszámolni 1500 1/min-re:

$$P_e = 43 \text{ [kW]}; \quad n = 900 \text{ [1/min]} \quad \rightarrow \quad P'_e = 43 * \frac{1500}{900} = 71,7 \text{ [kW]}$$

3. Motor választás

- Táblázat: 218. old.
- A kiszámítottnál nagyobbat keresni
- Visszaszámolni a megadott fordulatszámra
- Ez lesz a „katalógus adat” a feladatlapon

8.4-7. táblázat

Új átszellőztött egyenáramu gépek IEC beépítési méretekkel

n = 1500 1/min

110, 220, 440 V

Jel	P kW	η %	P _g W	GD ² kpm ²	m kg
EH 100 S 2	0,55	69	42	0,02	25
EH 100 L 2	0,85	70	45	0,024	33
EH 125 S 2	1,5	78	95	0,058	55
EH 125 L 2	2,6	80	100	0,082	68
EH 140 S 4	3,7	82	120	0,13	85
EH 140 L 4	5,5	84	140	0,21	95
EH 160 M 4	7,5	86	240	0,33	110
EH 160 L 4	11	87	230	0,43	145
EH 180 L 4	15	87	300	0,7	190
EH 200 M 4	20	87	320	1,1	220
EH 200 L 4	25	88	340	1,3	265
EH 225 M 4	33	88	500	2	350
EH 225 L 4	40	89	550	2,4	400
EH 250 S 4	55	89	720	4	450
EH 250 M 4	63	90	770	4,3	520
EH 280 S 4	75	90	950	6,3	600
EH 280 L 4	88	90	1000	7	700
EH 315 S 4	110	91	1250	12	850
EH 315 L 4	132	91	1320	13,2	950
EH 355 S 4	150 [*]	92	1400	18	1100
EH 355 M 4	180 [*]	92	1450	22	1250
EH 400 S 4	220 [*]	93	1800	30	1500
EH 400 M 4	280 [*]	94	2000	34	1750

P érték: 1500 f/p-től eltérő 750-2200 p/f fordulatszámoknál n-nel lineárisan változik.

3. Motor választás

- Váltakozó áramú
 - Táblázat: 207...217. oldal
 - Főtípus
 - Pólus/fordulatszám
 - Kiszámított P_e -nél nagyobb teljesítményű
 - ha van a táblázatban b_i , akkor 100 %

RZ típusu háromfázisú zárt motorok rövidrezárt forgórészel

380 V 50 Hz Át

Jel	P kW	n f/p	I_n A	η %	$\cos \varphi$	$\frac{M_i}{M_n}$	$\frac{I_i}{I_n}$	$\frac{M_b}{M_n}$	GD^2 kpm ²	b_n kg
2 pólus $n_o = 3000$ 1/min										
RZ 225 M 2	45	2960	85	90	0,9	2	6,5	3,1	1,48	360
RZ 250 M 2	55	2960	102	90	0,91	1,3	7	2,3		
RZ 280 S 2	75	2960	140	90	0,9	1,1	6	2,2		
RZ 280 M 2	90	2960	167	90,5	0,9	1,7	6,8	2,4		
RZ 315 Sr 2	110	2970	207	89	0,91					
RZ 315 S 2	132	2970	245	89,5	0,91	1,5	7,3	3		1000
RZ 315 M 2	160	2970	294	90	0,92	1,6	7,5	3		
RZ 355 S 2	200	2975	365	91	0,92	1	7,5	3		
RZ 355 M 2	250	2975	450	91	0,92	1	7,5	3		
4 pólus $n_o = 1500$ 1/min										
RZ 225 S 4	37	1470	69	92	0,88	2,5	6,5	2,2	2,4	340
RZ 225 M 4	45	1470	84	92,5	0,88	2,6	6,6	2,3		380
RZ 250 M 4	55	1470	105	92,5	0,88	2	6,3	2,2	3	
RZ 280 S 4	75	1470	139	93,5	0,88	2,3	7			
RZ 280 M 4	90	1470	167	93,5	0,89	2,3	7	3		
RZ 315 Sr 4	110	1475	210	92,5	0,87	2,6	7,2	2,4		
RZ 315 S 4	132	1475	250	92,5	0,87	1,6	5,3	2,5		
RZ 315 M 4	160	1475	300	92,5	0,88	2,6	6,6	2,5		1100
RZ 355 S 4	200	1475	370	93	0,90	1,7	7,5	2,7		1610
RZ 355 M 4	250	1480	445	93,5	0,91	1,8	7,8	2,8		
6 pólus $n_o = 1000$ 1/min										
RZ 225 M 6	30	976	56	92	0,88	2,4	6,8	2,5	3,6	365
RZ 250 M 6	37	975	72	91	0,86	1,6	5,4			
RZ 280 S 6	45	975	85	92	0,87	1,6	5,5			
RZ 280 M 6	55	975	104	92,5	0,87	1,5	5,6			
RZ 315 Sr 6	75	985	140	93	0,87	2,3	6,8			
RZ 315 Sh 6	90	985	170	93	0,87	2,5	7	2,8		
RZ 315 M 6	110	985	209	93	0,87	2,3	6,6	2,8		1100
RZ 355 Sr 6	132	985	250	93	0,86	1,7	5,5	2,8		1610
RZ 355 Sh 6	160	985	305	93,5	0,85	1,7	5,6	2,8		
RZ 355 M 6	200	985	380	94	0,85	2,2	5,6	2,8		
8 pólus $n_o = 750$ 1/min										
RZ 225 S 8	18,5	725	39	87,5	0,83	1,7	4,7	1,8	2,9	335
RZ 225 M 8	22	725	45	88	0,84	1,8	4,8	1,9	3,6	380
RZ 250 M 8	30	725	60	90	0,84	1,4	5			
RZ 280 S 8	37	730	74	91	0,84	1,4	5			
RZ 280 M 8	45	730	87	92	0,85	1,4	5			
RZ 315 Sr 8	55	730	110	92	0,83	1,7	5,2			
RZ 315 S 8	75	735	153	93	0,81	1,8	5,5	2		
RZ 315 M 8	90	735	185	93	0,81	1,9	5,8	2,1		1050
RZ 355 Sr 8	110	735	220	93	0,81		5	1,9		
RZ 355 Sh 8	132	735	264	93	0,82	1,9	5	2		
RZ 355 M 8	160	735	318	93,5	0,82	1,6	4,5	2		

4. Olvadó biztosító

- A hálózat tudatosan legyengített része
- A motort a névleges áramra védeni, ez
 - a (motor) táblázatban, (I_n , I_1)
 - vagy

$$I_n = \frac{P_n}{U * \eta}$$

→ U : *adott a feladatlapon,*

→ η : *a hatásfok, táblázatból*

4. Olvadó biztosító



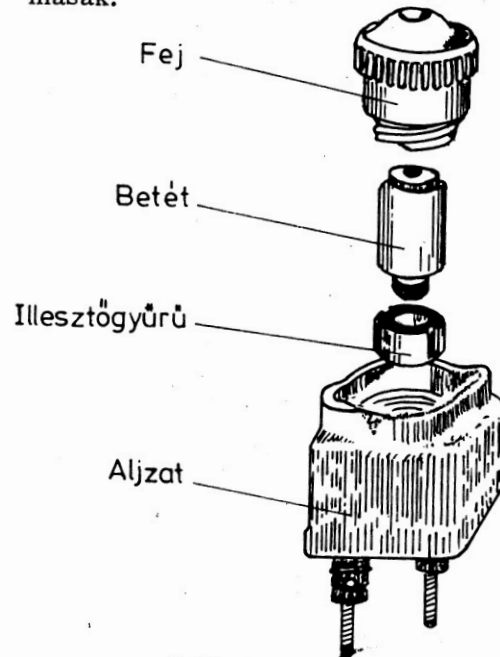
Nem lehet (A321)

4. Olvadó biztosító

- Lehet ilyen:

8.21 Olvadó biztosítók

A hálózat és a berendezések zárlatvédelmére túlterhelésvédelmére alkalmasak.



D (Diazed) biztosító

Három felszerelési lehetőség van:
mellső csatlakozás (Dm);
hátsó csatlakozás (Dh);
belépithető aljzatok (Db).

Szerkezeti felépítésük:
aljzat;
olvadóbetét;
betétfej;
illesztőgyűrű.

8.21-1. ábra

4. Olvadó biztosító

- **Vagy ilyen:**

Késes biztosítók

Nagyobb zárlati áramok esetén NOL jelű fogantyus biztosítót kell alkalmazni.

Szerkezeti felépítés: aljzat
olvadóbetét

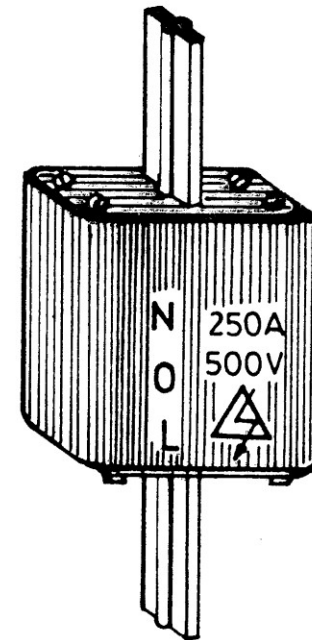
A biztosítóbetétek típusai:

NOL: a test anyaga szteatit; max. terhelhetősége
600 A

Super NOL igen nagy zárlati áram megszakítására alkalmas; max. terhelhetőség 600 A;

NOGE: germániumdiódák védelmére, igen gyors kioldású betét 50, 100, 150 és 300 A névleges áramerősségre;

NOSI: szilíciumdiódák védelmére igen gyors kioldású betét.



8.21-2. ábra

4. Olvadó biztosító

- Kiválasztás a névleges áram alapján:
 - Táblázat a 178. oldalon
 - Lomha: az indítás miatt

12-1. táblázat

Motor In (A)	Olvadóbetét In (A)		Biztosító típus
	Gyors	Lomha	
2	6	4	Do Do1
3	6	4	
5	10	6	
7,5	16	10	
10	25	16	
15	35	20	
20	50	25	
25	50	35	
30	63	35	
40	80	50	
50	100	63	
60		80	NOL
80		100	
100		125	
120		160	
150		200	
200		250	
250		315	
300		400	
400		500	
500		630	

4. Hőkioldó

- Túlterhelés elleni védelem
- A készülék jó „hő mása” legyen
 - ugyanúgy melegedjen
 - ugyanúgy hűljön
- Kettős fém
- Közvetlen – közvetett fűtésű

4. Hőkioldó

- Kiválasztás
 - névleges áram (179. old)

8.22-2. táblázat

Tipus	Motorvédő és irányváltó kapcsolókhoz	Csillag-háromszög kapcsolókhoz
BH 0	0,34- 0,6 A 0,6 - 1,0 A 1,0 - 1,7 A 1,7 - 3,0 A 2,6 - 4,6 A 4,5 - 8,0 A 7,4 -13,0 A 9,0 -16,0 A 14,5 -21,0 A 16,0 -25,0 A	1,7- 2,9 A 2,9- 5,2 A 4,5- 8,0 A 7,8-14,0 A 13,0-22,5 A 15,5-27,5 A 25,0-36,5 A 28,0-43,0 A
BH 2v	22,8-40 A	39,5-69 A
BH 2	36-63 A	62-109 A
BH 3	58-100 A	100-173 A
BH 4	92-160 A	159-277 A
BH 6	144-250 A	248-430 A
BH 8	172-300 A	300-525 A

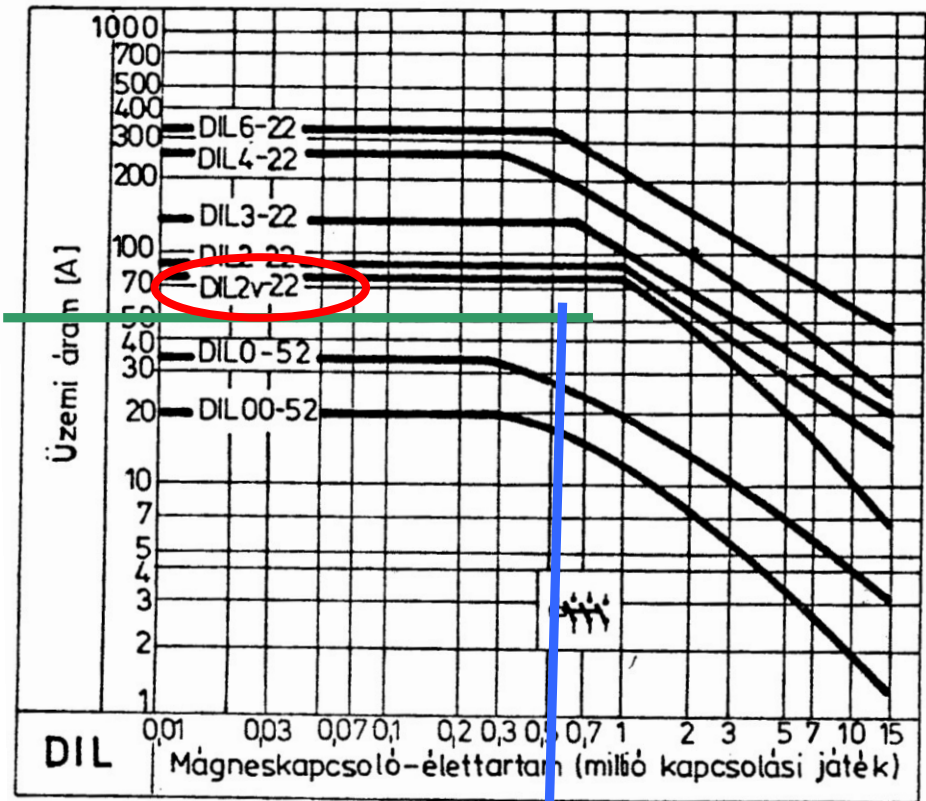
4. Mágneskapcsoló

- Egyenáramú motor
 - teljesítmény és üzemi jellemző alapján (181. old.) 8.22-4. táblázat

Típus	Névleges motorteljesítmény "U _n " névleges feszültségnél												Névleges üzemi áram "I _n "			
	Söntmotorok						Soros motorok						Ohmos vagy csekély mértékben in- duktív			
	Normál üzem			Extrém ¹ üzem			Normál üzem			Extrém ¹ üzem						
	DC 2 110 V 220 V 440 V			DC 3 110 V 220 V 440 V			DC 4 110 V 220 V 440 V			DC 5 110 V 220 V 440 V			DC 1 110 V 220 V 440 V			
	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
DIL 00-52	0,5	0,5	0,3	-	-	-	0,15	0,15	0,1	-	-	-	20	10	3,5	
DIL 0-52	0,8	0,8	0,4	0,5	0,5	-	0,2	0,2	0,2	0,12	0,12	-	30	16	5,5	
DILY 2v-22/DC	3	3	2	2	2	-	3	3	1	2	2	-	60	60	20	
DIL 2-22/DC	8	11	6	6	8	-	6	8	1,5	3	3	-	85	85	35	
DIL 3-22/DC	13	25	35	13	15	-	13	23	6,5	13	13	-	140	140	140	
DIL 4-22/DC	24	45	90	24	40	-	24	40	12,5	24	35	-	260	260	260	
DIL 6-22/DC	30	60	120	30	45	-	30	55	16	30	40	-	300	300	300	
Élettartam kj	0,5 millió			0,5 millió			0,3 millió			0,3 millió			1 millió			

4. Mágneskapcsoló

- Változó áramú
 - üzemi jellemző (183...185. old.)
 - névleges áram
 - élettartam



4. Motorvédő kapcsoló

- Hőkioldó és mágneskapcsoló egybeépítve
 - egybeépíthetőség (180. old.)

8.22-3. táblázat

hőkioldó beállítási áramhatár [A]	DT és DTL motorvédő kapcsoló						DTI és DTIL irányváltó motorvédő kapcsoló						DTC és DTCL csillag-delta motorvédő kapcsoló						hőkioldó beállítási áramhatár [A] Y/Δ				
	00	0	2v	2	3	4	6	00	0	2v	2	3	4	6	00	0	2v	2	3	4	6		
0,34 - 0,6																							
0,6 - 1,0																							
1,0 - 1,7																						1,7 - 2,0	
1,7 - 3,0																						2,9 - 5,2	
2,6 - 4,5																						4,5 - 8,0	
4,5 - 8,0																						7,8 - 14,0	
7,4 - 13,0																						13,0 - 22,5	
9,0 - 16,0																						15,5 - 27,5	
14,5 - 21,0																						25,0 - 36,5	
16,0 - 25,0																						28 - 43	
22,8 - 40,0																						39,5 - 69	
36 - 63																						62 - 109	
58 - 100																						100 - 173	
92 - 160																						159 - 277	
115 - 200																						200 - 350	
144 - 250																						248 - 430	

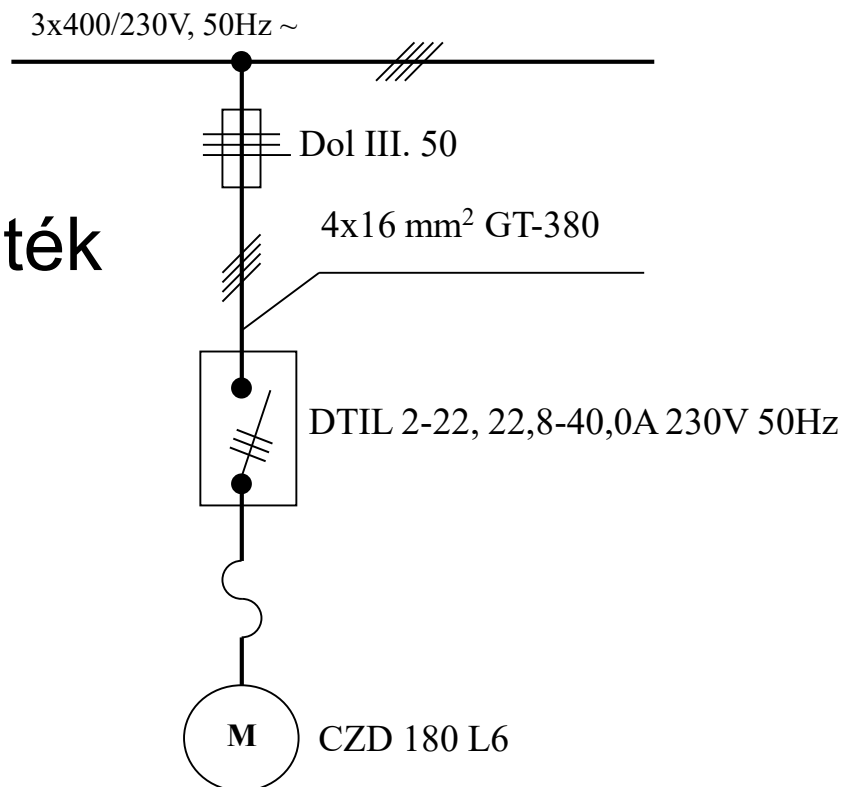
4. Bekötő vezeték

- Szerkezet, felhasználási lehetőség
 - anyag, hordozható készülék stb. (171...173. oldal)
- Méretezés: melegedés
 - szerelés (187. és 191. old.)
 - pl.: vakolat alatt, egymás mellett a vezetékek stb.
 - hőmérséklet
 - módosító tényező (keresztmetszet, vagy áram, 191...192. old)
 - 25°C: 1,00
 - 10°C: 1,18
 - 55°C: 0,58

5. Egyvonalas kapcsolási rajz

- „Elvi” rajz, a szakember tudja, mit, hova kössön...

- egyenáram: két vezeték



Beadandó

- Feladatlap: www.kjit.bme.hu
- Beadási határidő: Id. Feladatlapon alul
 - A kiadott feladatlap kitöltve
 - A hátoldalán az egyvonalas kapcsolási rajz
 - vonalzó, körző (mérnöki rajz!)
 - Milliméter papíron az $M(t)$ függvény