

M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

KAPCSOLT RELUKTANCIA MOTOROS HAJTÁSOK (SRM)

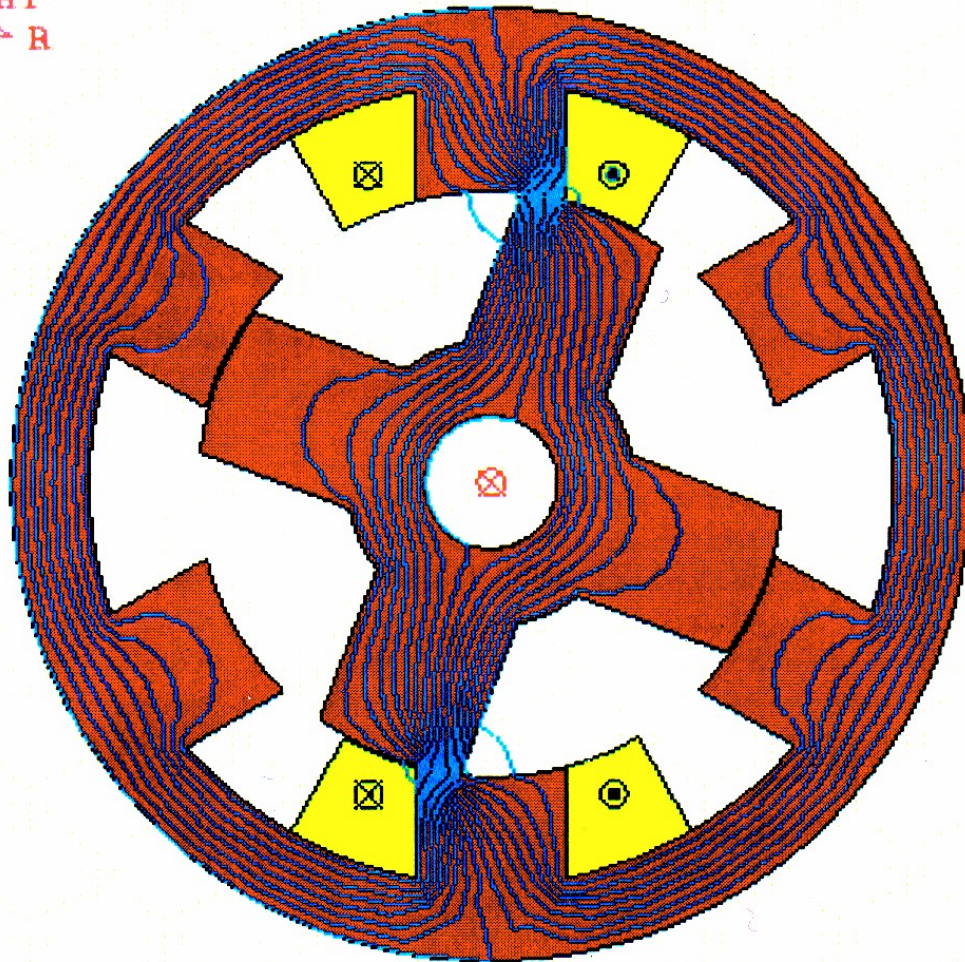
Dr. Számel László Ph.D.
BME, Villamos Energetika Tanszék
szamel.laszlo@vet.bme.hu

Felépítése (példa, 8/6)



Egy háromfázisú SRM (6/4):

PHI
R



A KAPCSOLT RELUKTANCIA MOTOROK FELÉPÍTÉSE

- Álló- és forgórész is fogazott
- Csak az állórész tekercselt
- Általában eltérő állórész és forgórész fogszám
- Fázisszám nem csak 3 lehet, szokásos fázisszámok:
1, 2, 3, 4, 6
- 4/4-es üzemhez legalább 3 fázis szükséges (alapkialakítás)
- Néhány jellemző állórész/forgórész fogszám:
 - 1 fázis: 6/6
 - 2 fázis: 4/2, 8/4
 - 3 fázis: 6/4, 6/8, 6/2, 18/12, 24/16
 - 4 fázis: 8/6, 16/12, 24/18
- Általában a forgórész fogszám kisebb, mint az állórész fogszám



A KAPCSOLT RELUKTANCIA MOTOROK JELLEMZŐI

„Aszinkron” jellegű gépek összefüggései:

- $Z_r = Z \pm 2p$

- $Z = 2p m^*$

Z : az állórész fogszám,

Z_r : a forgórész fogszám,

p : az állórész póluspárszám,

m^* : a fázisszám.

„Szinkron” jellegű gépek összefüggései:

- $Z = S = 2p m^* = Z_r m^*$, ($Z_r = p_2$)

S : a lépésszám, p_2 a rotor póluspárszám.



AZ SRM NYOMATÉKA

- A feszültségegyenlet egy fázisra:

$$u = iR + \frac{d\Psi}{dt}, \Psi = Li$$

$$u = iR + L \frac{di}{dt} + i\omega \frac{\partial L}{\partial \alpha}$$

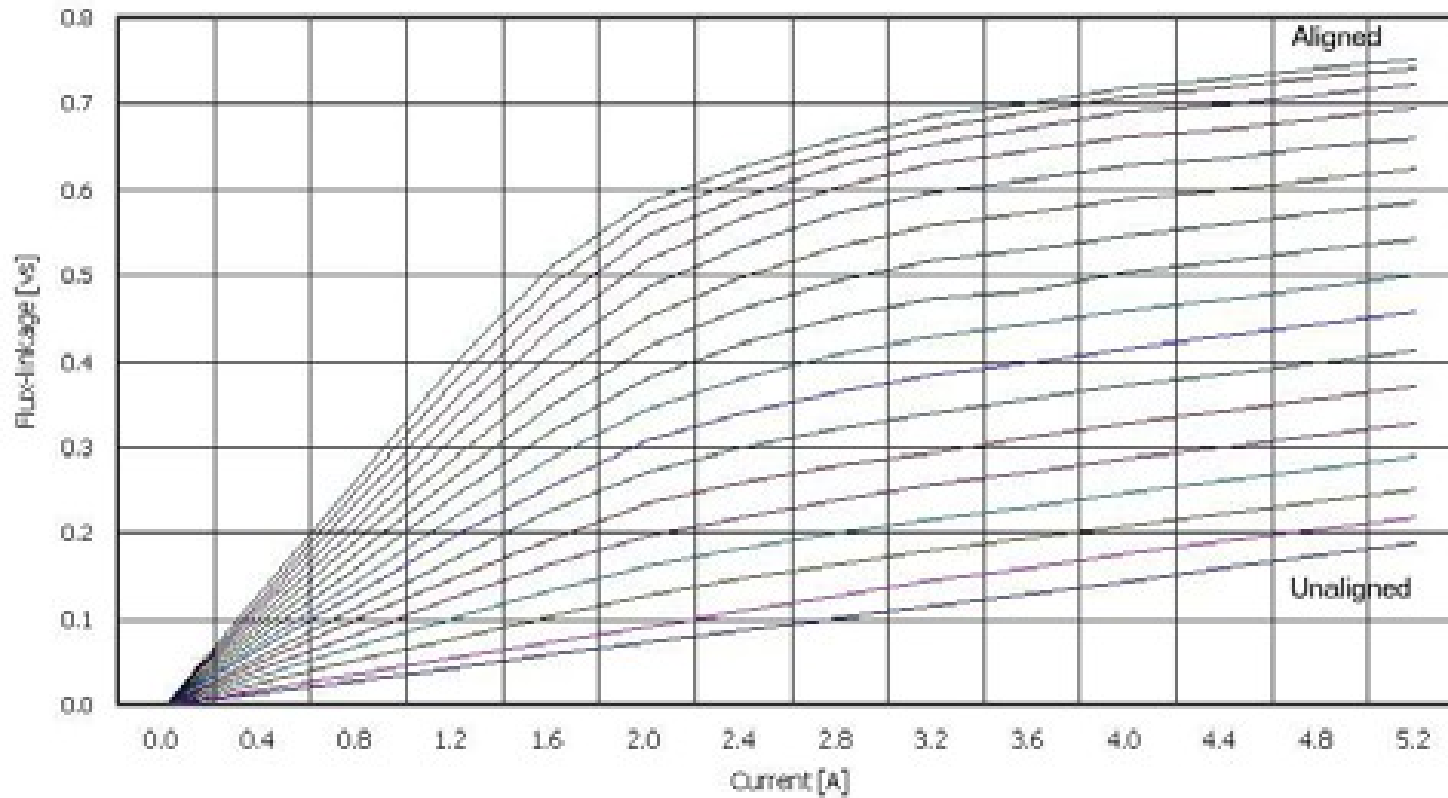
- A teljesítménymérleg:

$$ui = i^2 R + iL \frac{di}{dt} + i^2 \omega \frac{\partial L}{\partial \alpha}$$

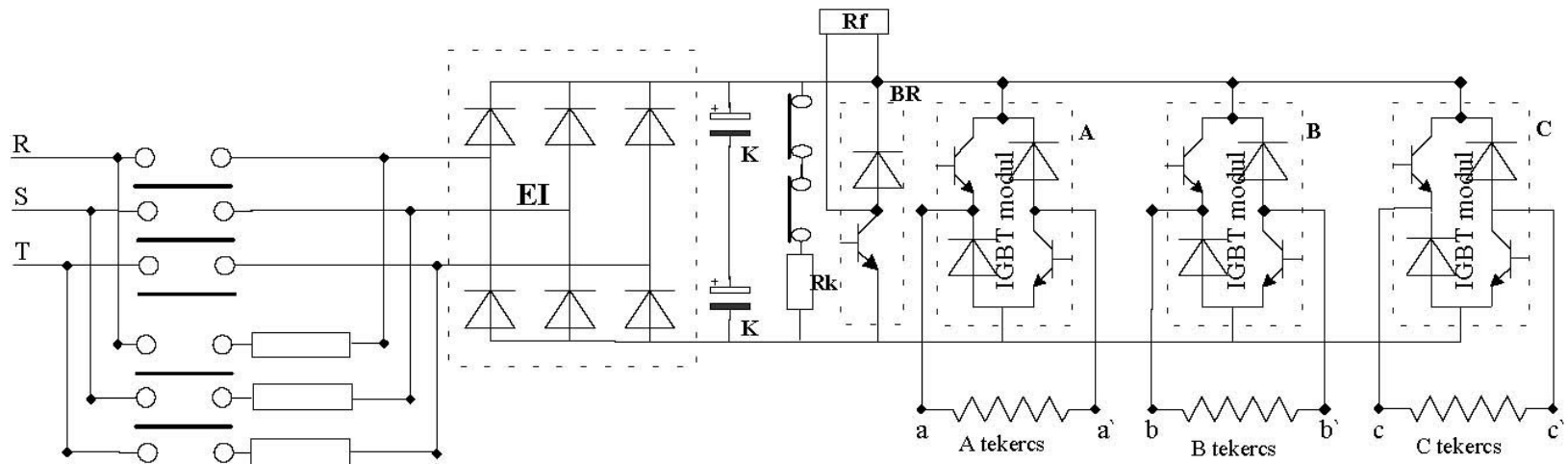
- A nyomaték: $m = \frac{1}{2} i^2 \frac{\partial L}{\partial \alpha}$



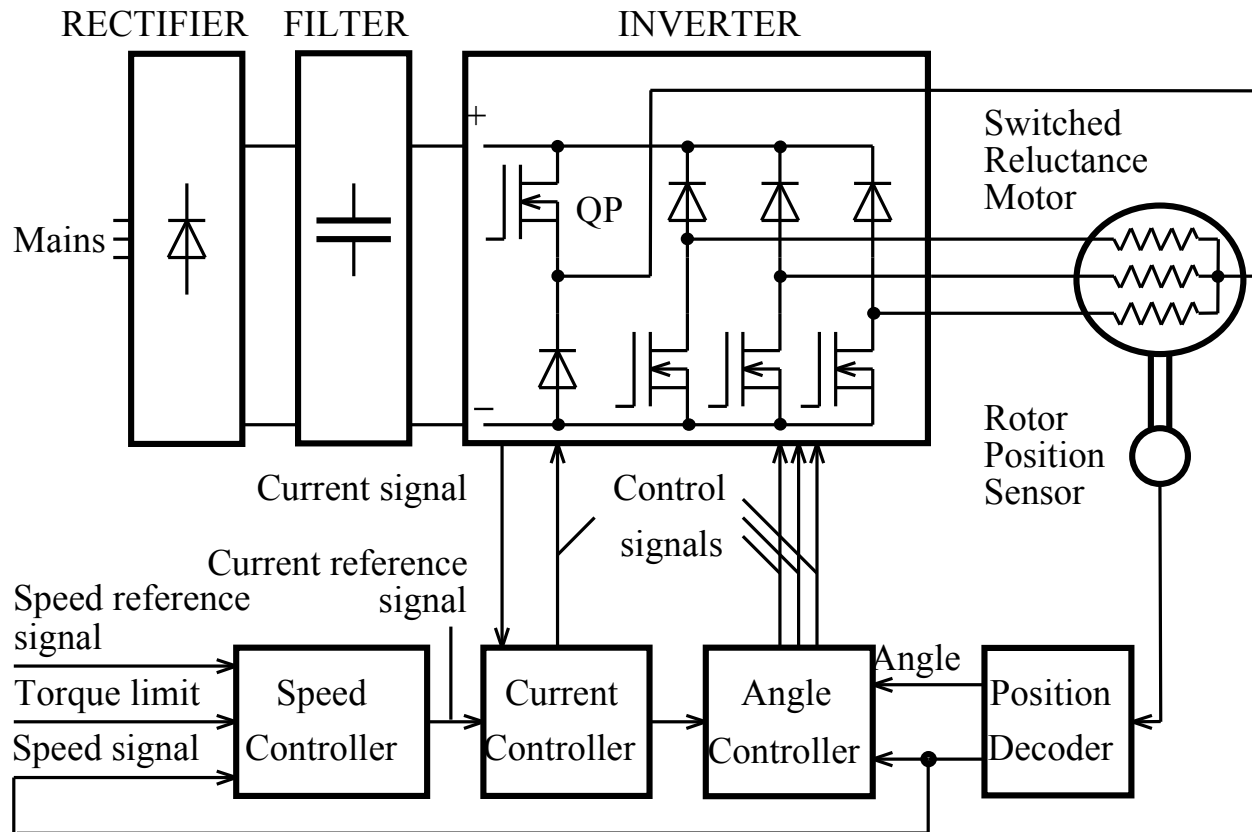
A telítés hatása:



SRM hajtások táplálása (aszimmetrikus félhíd)



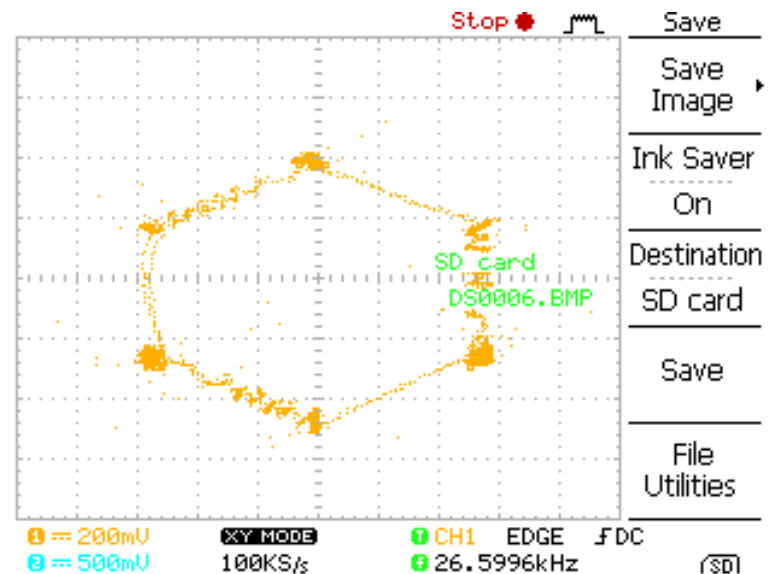
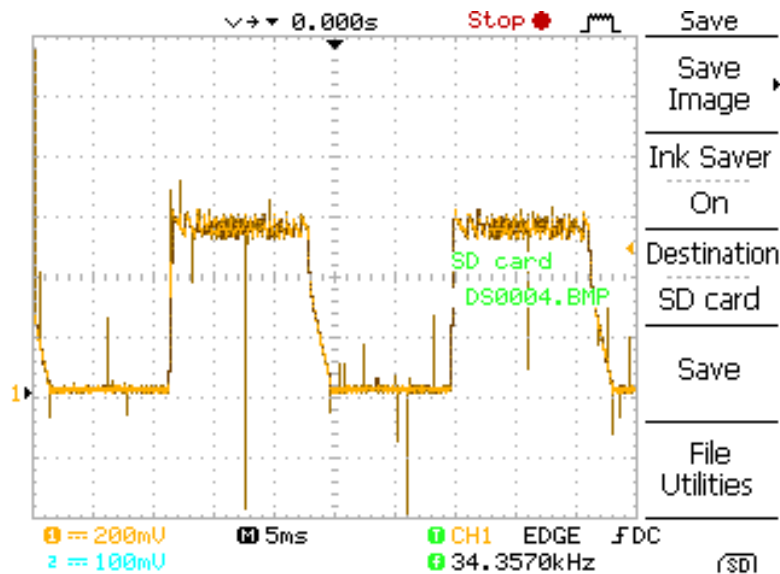
SRM hajtások táplálása (Miller kapcsolás)



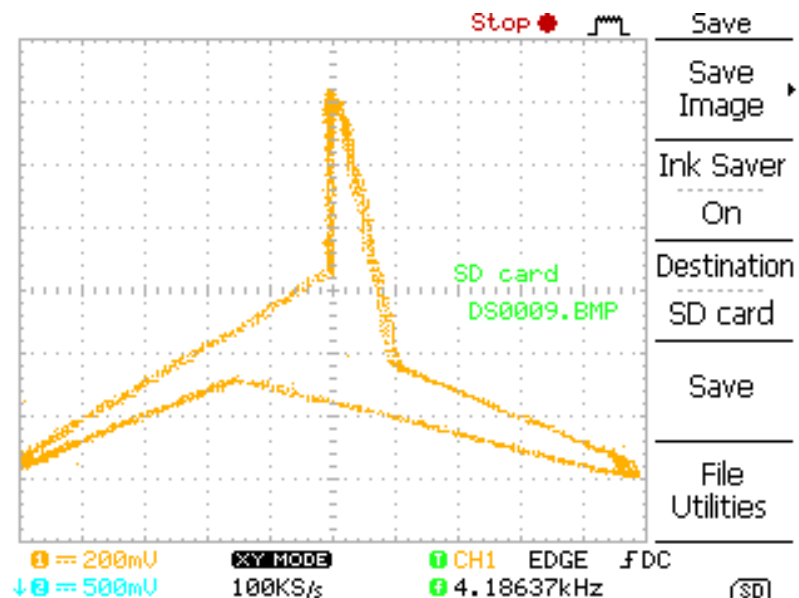
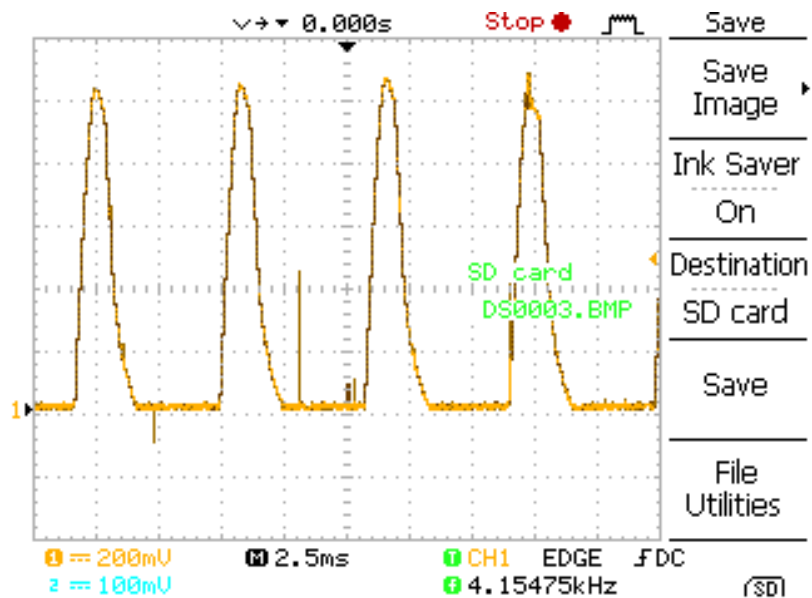
A tanszéki hajtás:



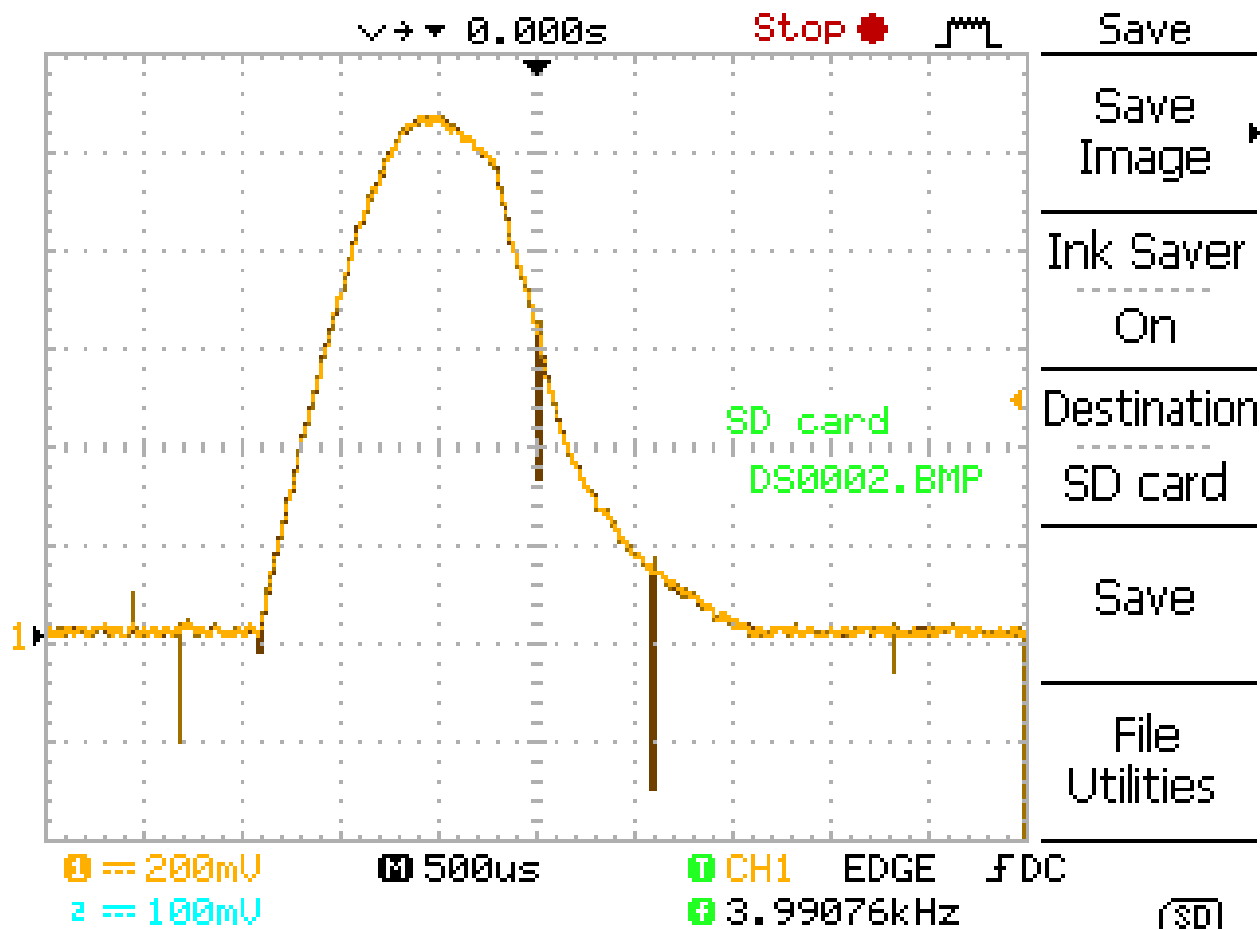
Mérések:



Mérések:



Jellegzetes áramalak nagy fordulatszámon:



Hatásfok:

Fordulatszám	Nyomaték	Tengelytelj.	Felvett telj.	Hatásfok
1/min	Nm	W	W	%
1500	14,32	2153,73	2531,00	85,09
1500	28,64	4307,46	5001,00	86,13
1500	42,96	6461,18	7521,00	85,91
1300	7,16	974,73	1148,00	84,91
1300	14,32	1949,46	2285,00	85,32
1300	21,48	2924,19	3359,00	87,06
1300	28,64	3898,92	4408,00	88,45
1300	35,80	4873,65	5390,00	90,42
1300	42,96	5848,38	6452,00	90,64
1300	50,12	6823,11	7589,00	89,91
900	7,16	674,81	831,10	81,19
900	14,32	1349,62	1653,00	81,65
900	21,48	2024,43	2388,00	84,78
900	28,64	2699,24	3180,00	84,88
900	35,80	3374,05	3962,00	85,16
900	42,96	4048,86	4584,00	88,33
900	50,12	4723,67	5336,00	88,52
900	57,28	5398,48	6092,00	88,62
500	1,43	733,18	1139,00	64,37
500	4,30	2199,55	2875,00	76,51



Miért jó a hatásfok?

- A nyomatékképzéshez nincs szükség rotor áramra
- Állórészen van elég hely a tekercselésre
- Unipoláris gerjesztés elegendő (kisebb hiszterézis veszteség)



Az SRM-es hajtások előnyös tulajdonságai:

- Egyszerű, olcsó motor
- Nagy nyomaték álló állapotban
- Nagy fordulatszámra is alkalmas
- Fordulatszám-nyomaték határjelleggörbe alkalmassá teszi vontatási feladatok elvégzésére
- Egyszerű, megbízható elektronikus táplálás (egyirányú áramvezetés, tápfeszültség rövidzárása nem lehetséges)
- Felhasználástól függően sokféle konstrukció alakítható ki (fázisszám, állórész pólusszám, rotor fogszám, elektronika, irányítási stratégia)



Az SRM-es hajtások hátrányos tulajdonságai:

- Nyomatéklüktetés (a nyomatéklüktetés mentes üzem csak megfelelő konstrukcióval és korlátozott fordulatszám tartományban biztosítható)
- Zajos lehet (zajhatás a nyomatéklüktetés csökkentésével és a pólusszám növelésével csökkenthető)
- Az SRM-et tápláló konvertert a mechanikai teljesítménynél lényegesen nagyobbra kell méretezni
- A nemlineáris nyomaték-áram összefüggés miatt bonyolult irányítás szükséges



Köszönöm a figyelmet!

