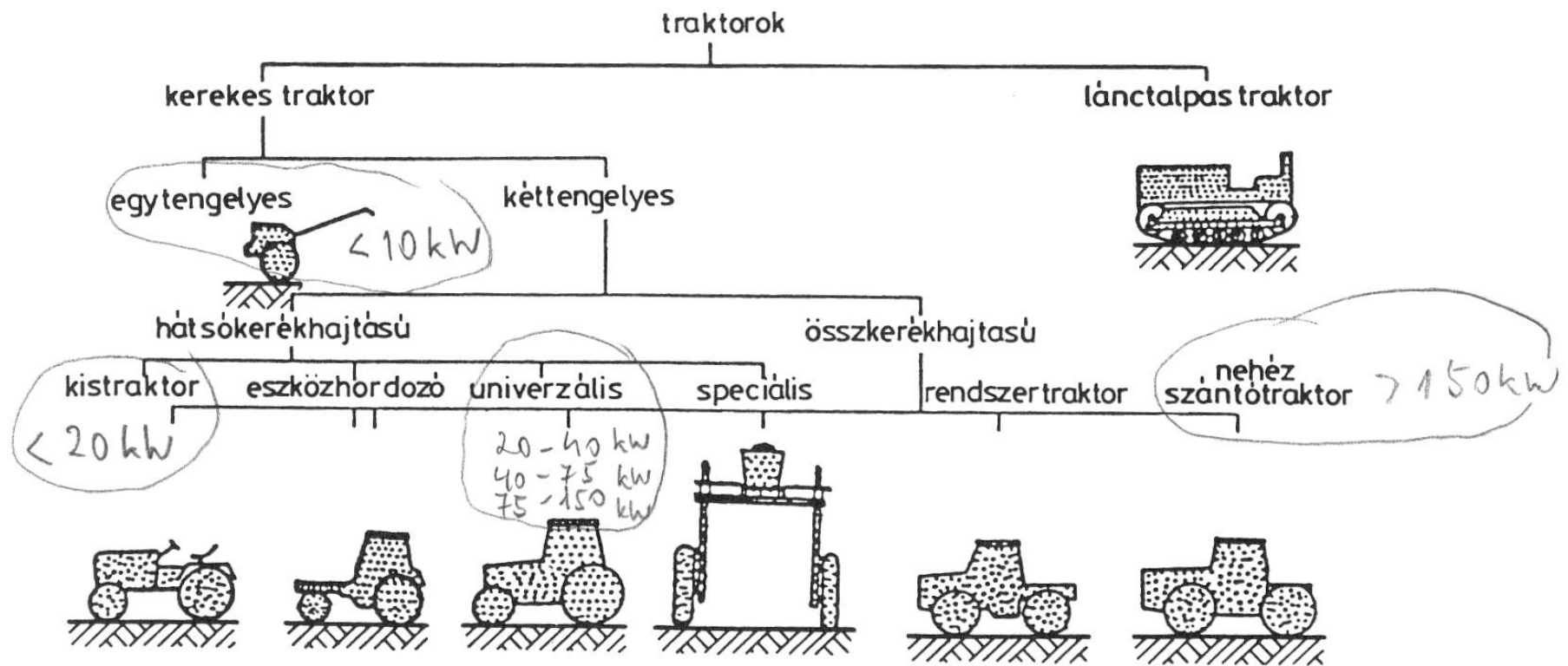
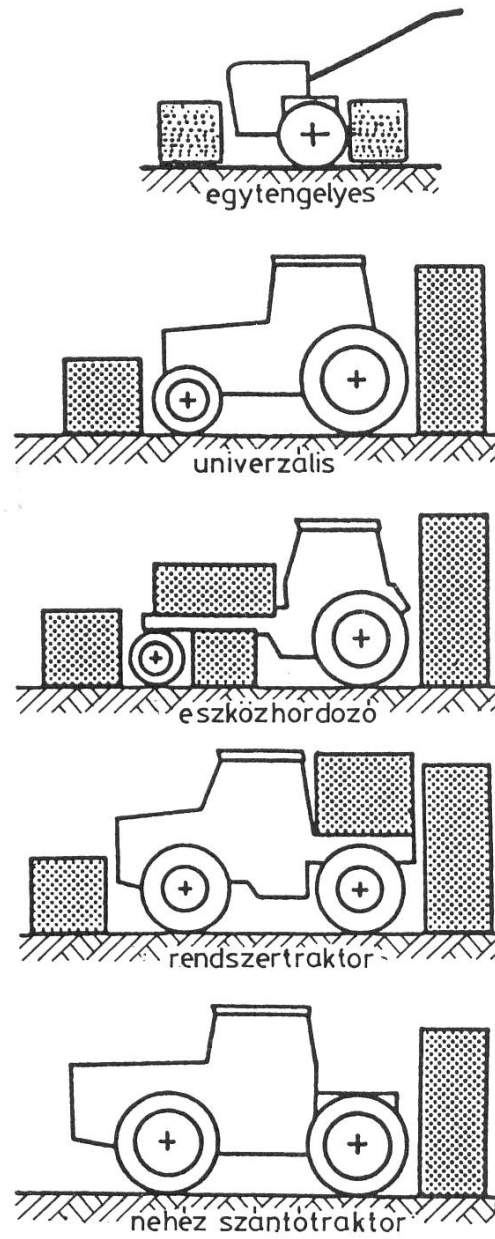


Erőgépek csoportosítása



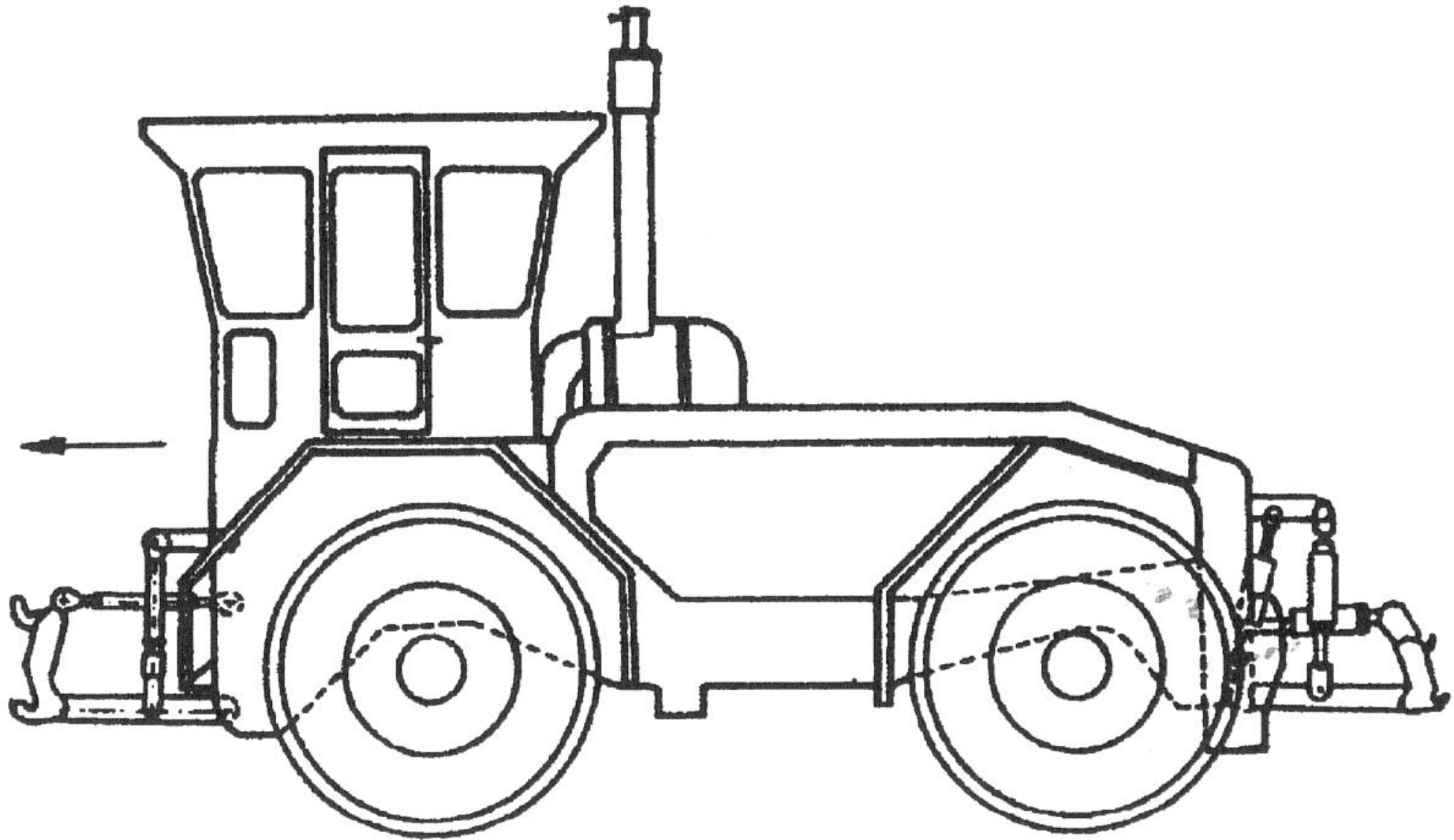
7.2. ábra. A traktorok csoportosítása



7.3. ábra. A munkagépek elhelyezése különböző traktortípusoknál

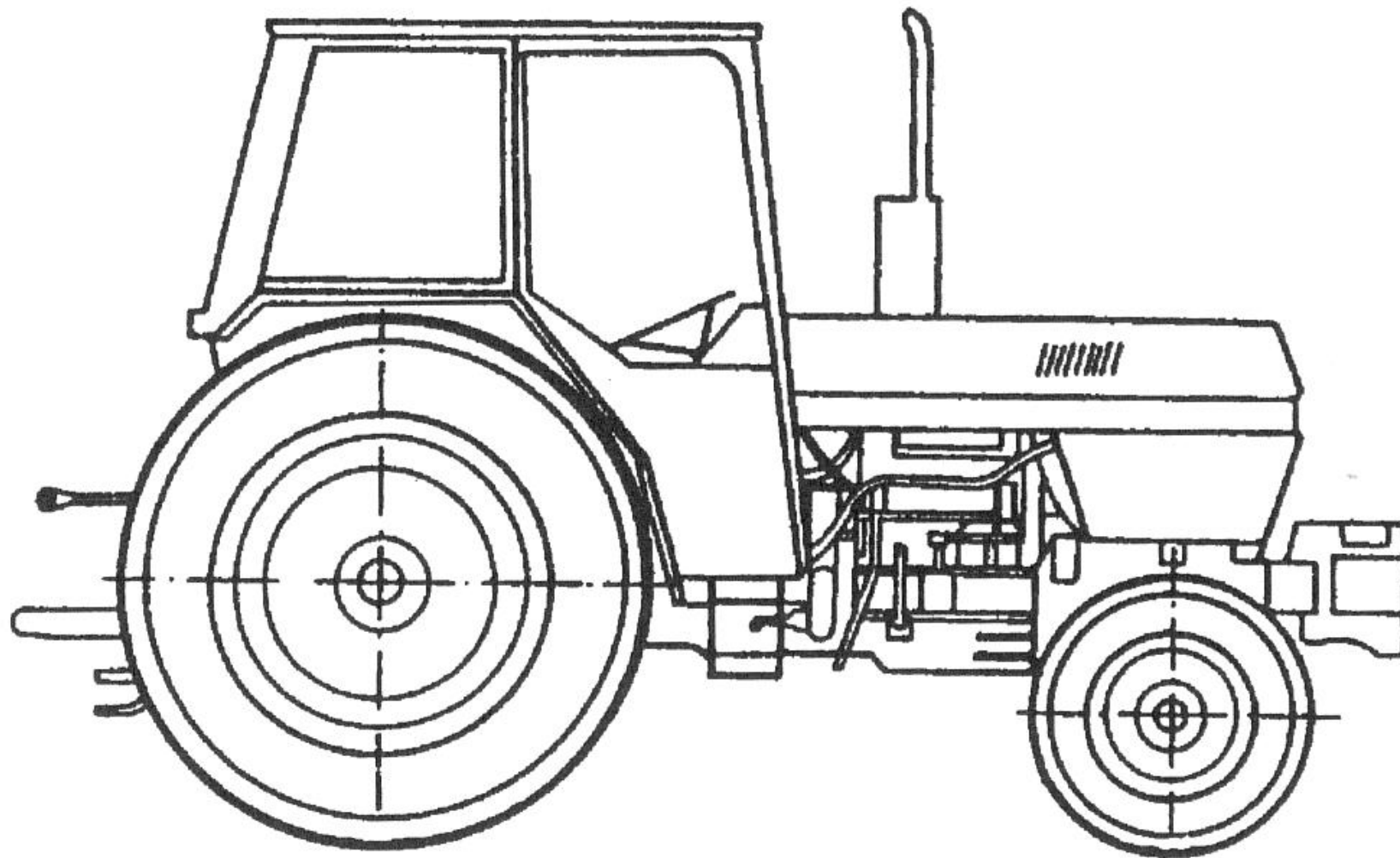
7.1. táblázat. Traktorlépcsők

	Névleges motorteljesítmény [kW]	Traktortípus	Várható vonóerő [kN]
I.	≤ 20	Kerti traktorok, kis traktorok	< 6
II.	21–40	Könnyű univerzális	6–13
III.	41–75	Középnehéz univerzális	14–25
IV.	76–150	Nehéz univerzális	26–45
V.	≥ 151	Nehéz szántó-talajművelő	> 45



11. ábra

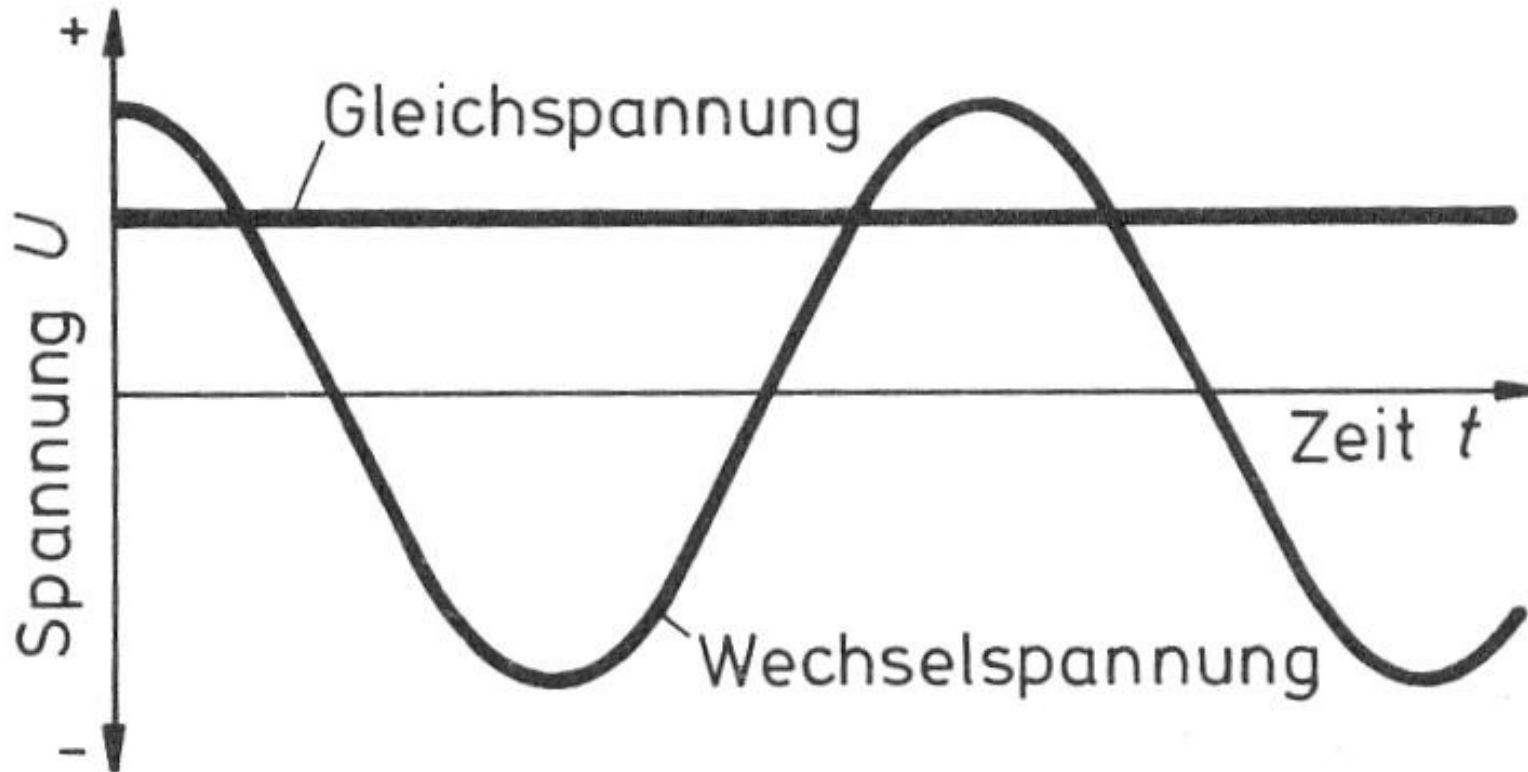
Trak felépítésű univerzális traktor



10. ábra

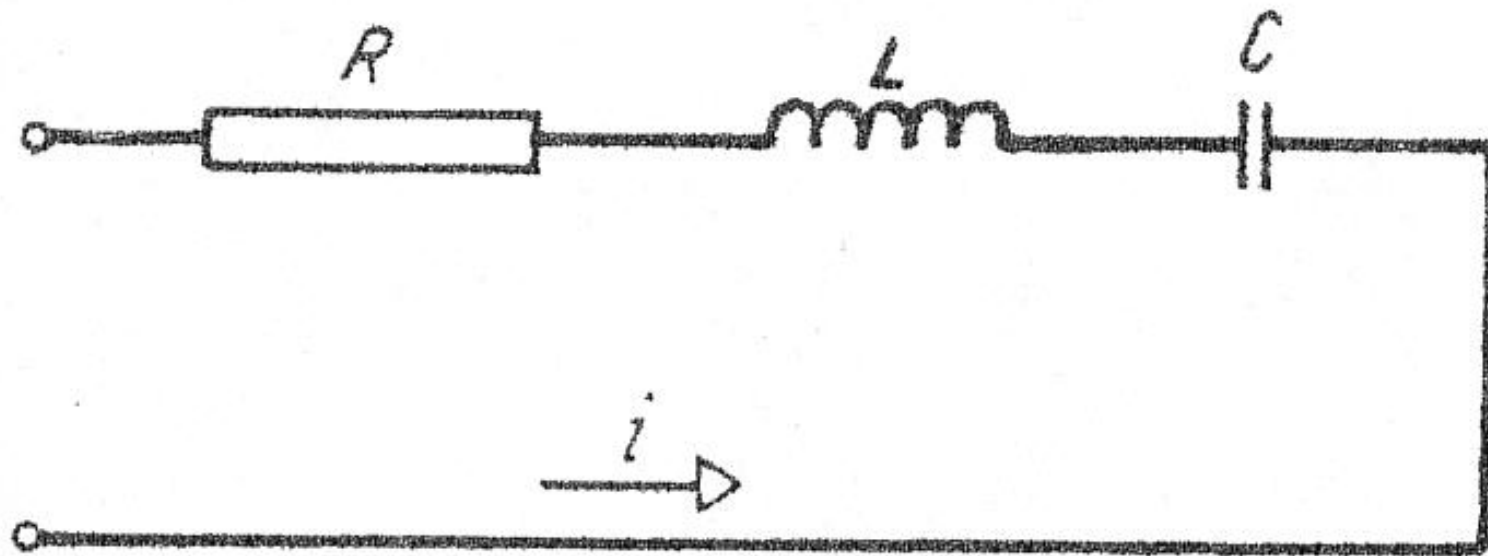
Hagyományos felépítésű univerzális traktor

Villamos gépek



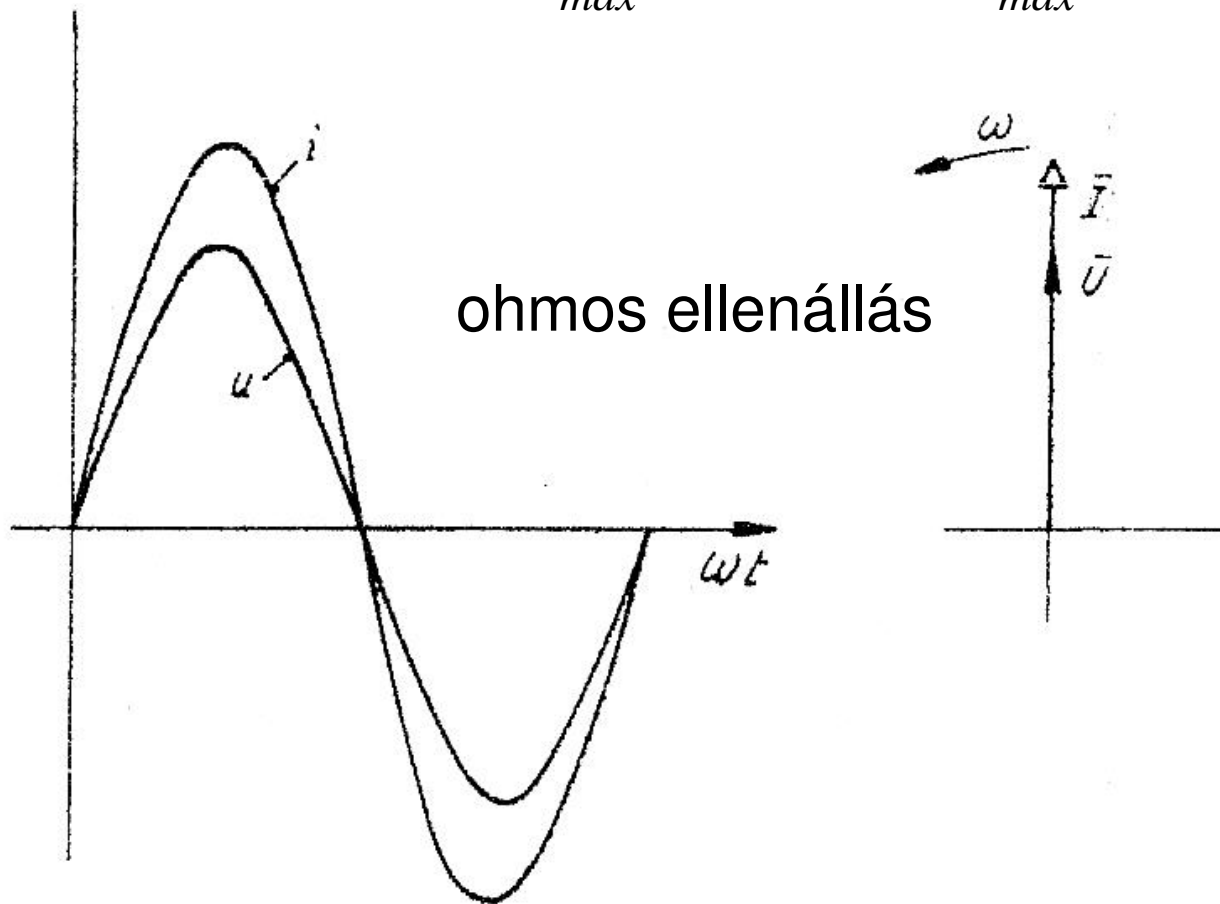
$$u = U_{max} \cdot \sin \omega t$$

$$U = U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$



41. ábra Sorba-kapcsolt R - L - C áramköri elemek

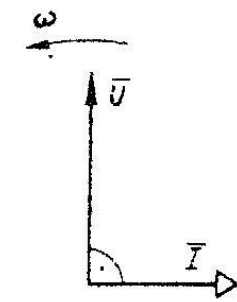
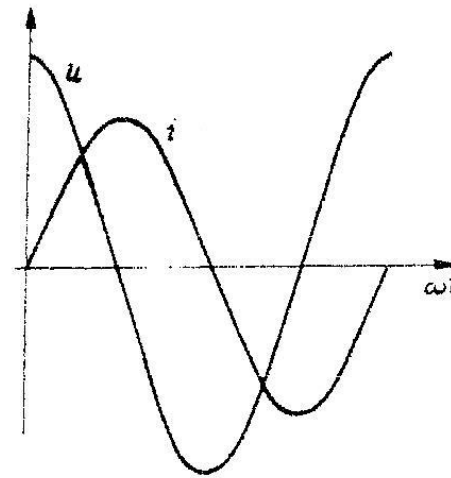
$$u = R \cdot I_{max} \cdot \sin \omega t = U_{max} \cdot \sin \omega t$$



39. ábra Ohmos ellenállás hatása a váltakozó áramú áramkörben

induktivitás

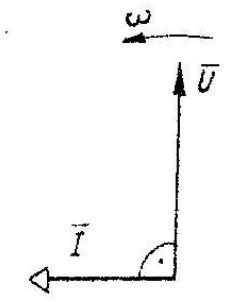
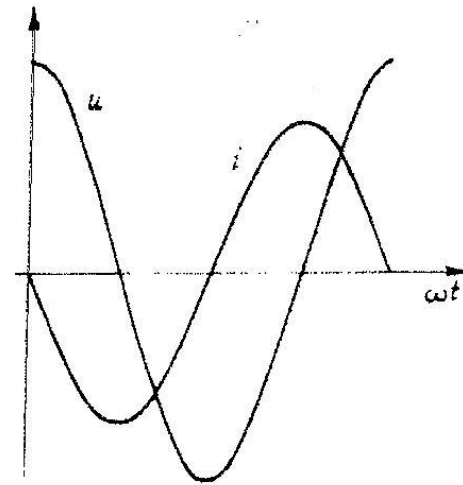
$$u = U_{max} \sin(\omega t + 90^\circ)$$



a)

kapacitás

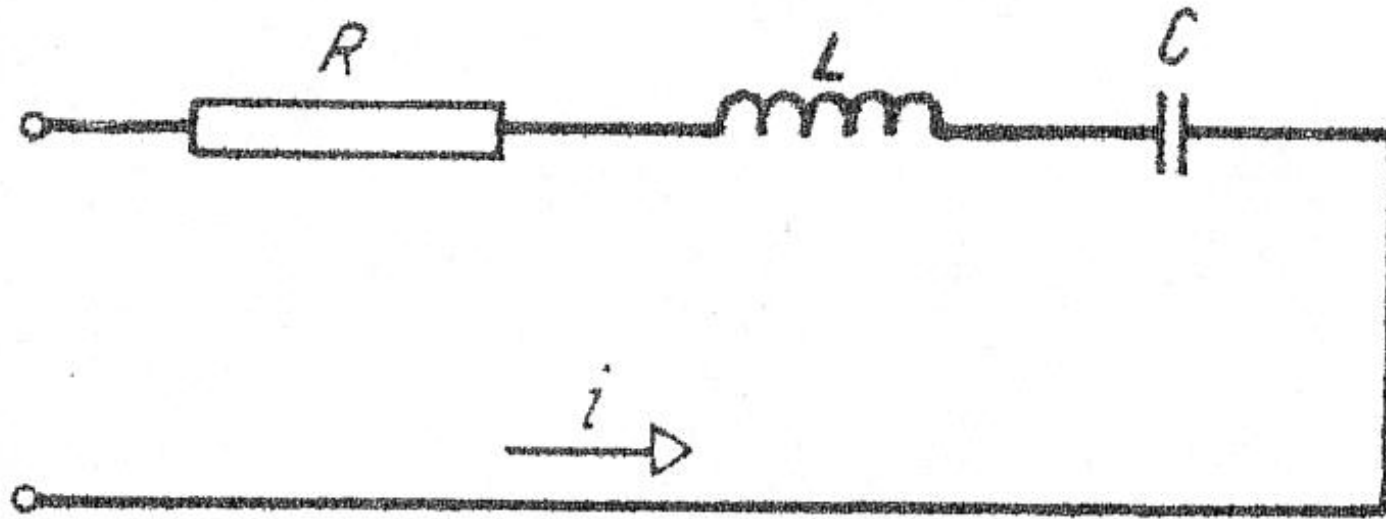
$$u = U_{max} \sin(\omega t - 90^\circ)$$



b)

40. ábra

- a) Induktivitás hatása a váltakozó áramú áramkörben
- b) Kapacitás hatása váltakozó áramú áramkörben

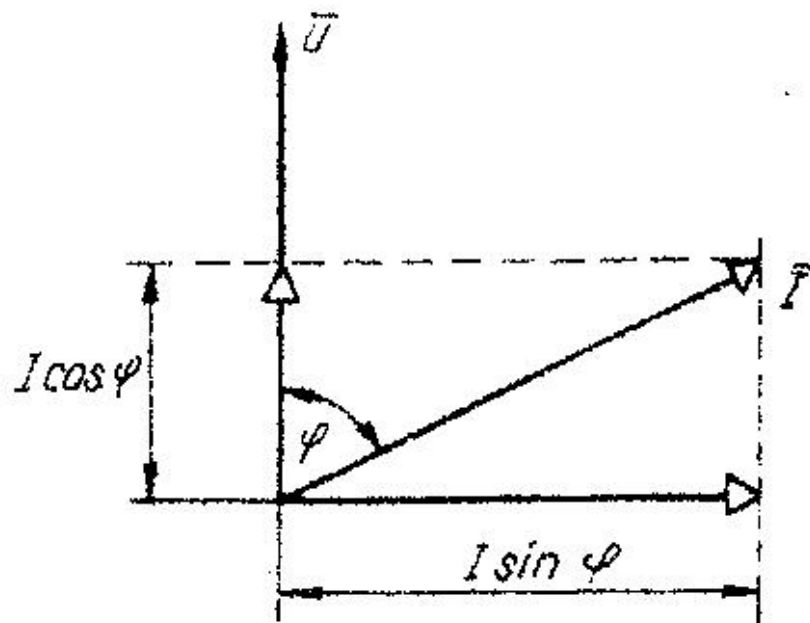


41. ábra Sorba-kapcsolt R-L-C áramköri elemek

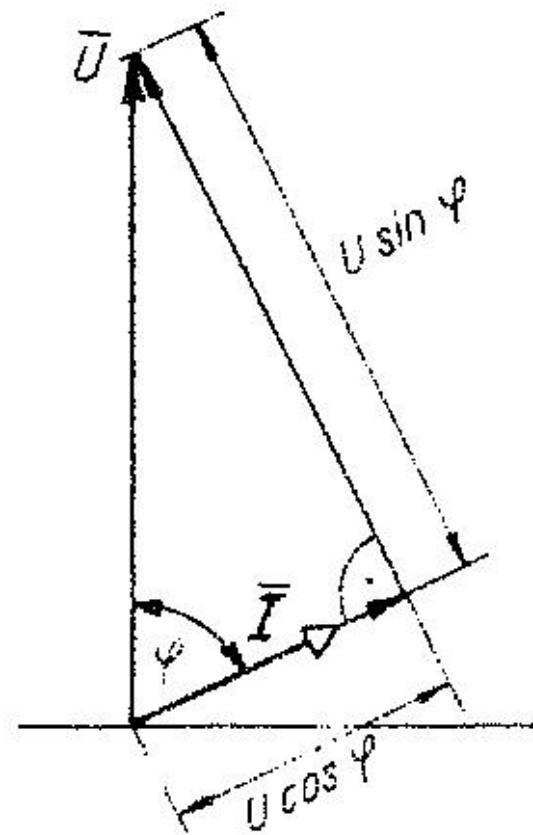
$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$



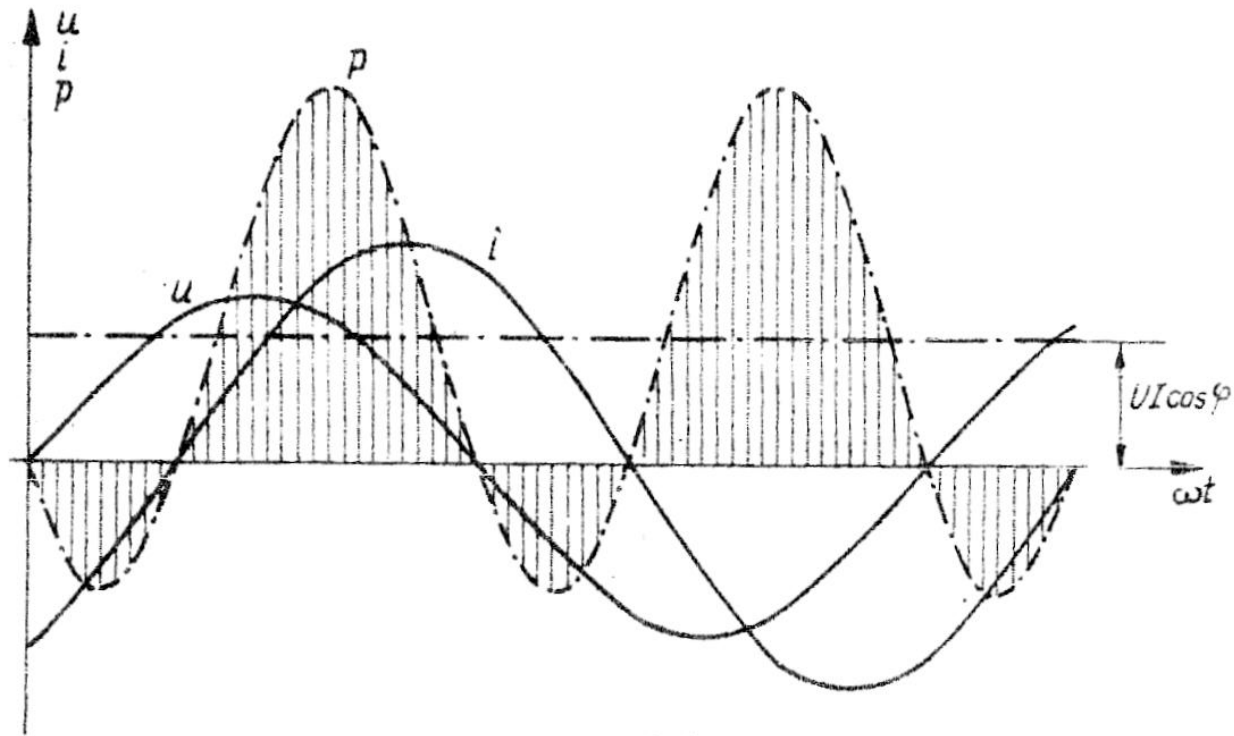
a)



b)

44. ábra

- a) Az áram felbontása wattos és meddő összetevőre
 b) A feszültség felbontása wattos és meddő összetevőre

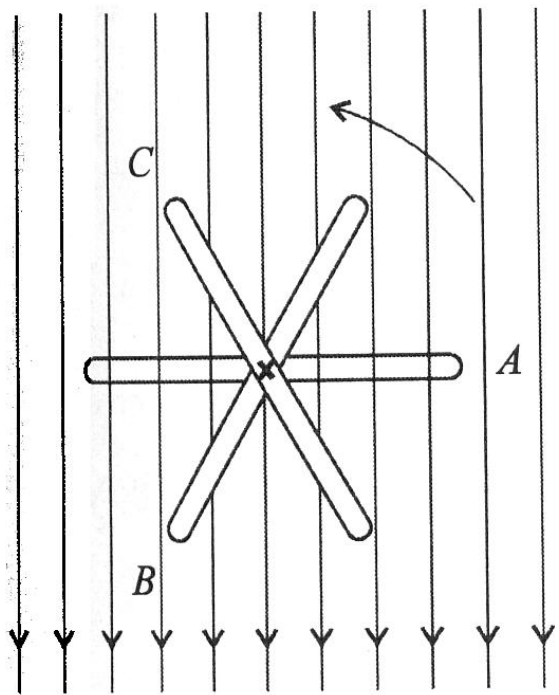


Teljesítmény váltakozó áramú körben

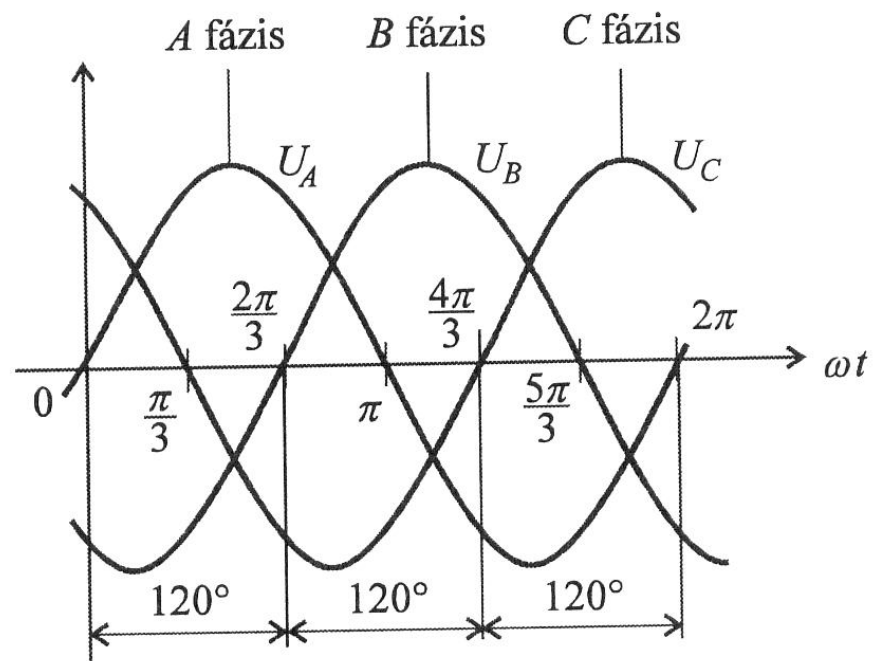
Hatásos $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ [W]

Meddő $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$ [VAr]

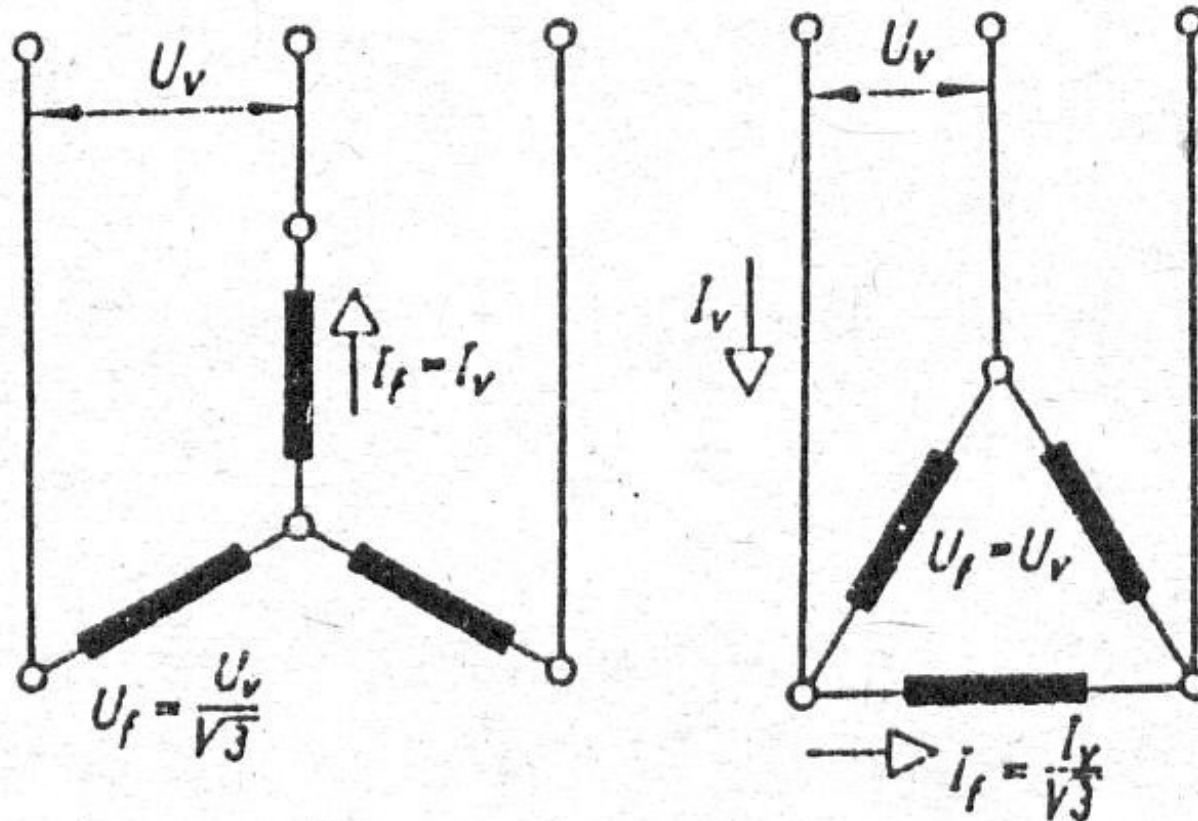
Látszólagos $S = U \cdot I$ [VA]



a.)



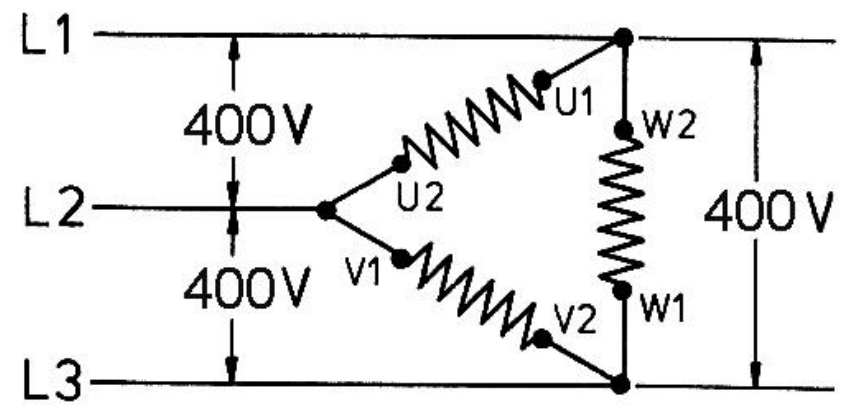
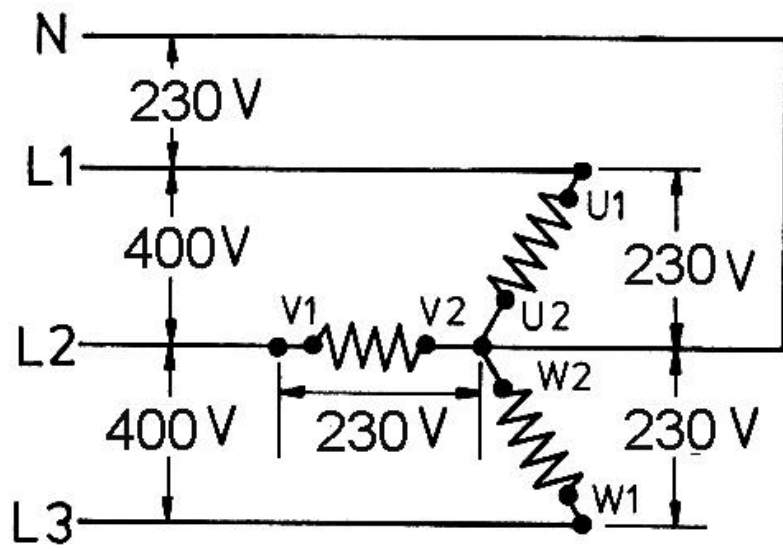
b.)

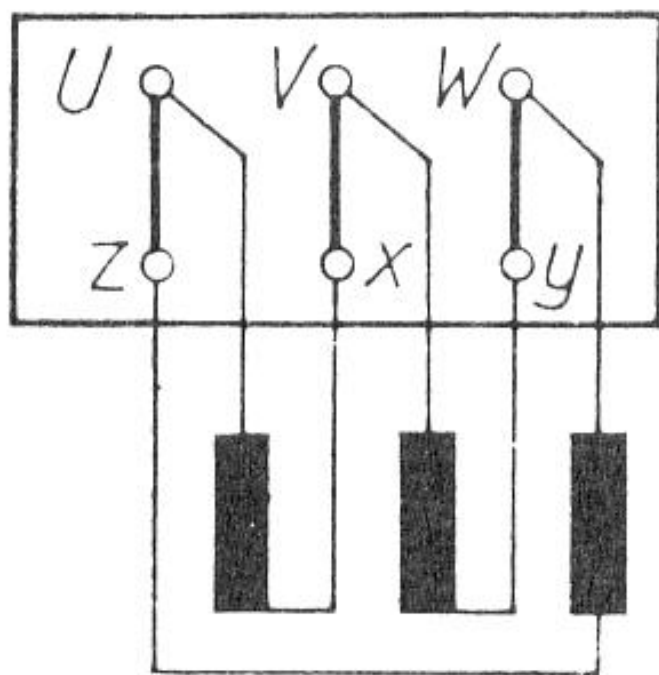


$$P = \sqrt{3} \cdot U_v \cdot I_v \cdot \cos \varphi$$

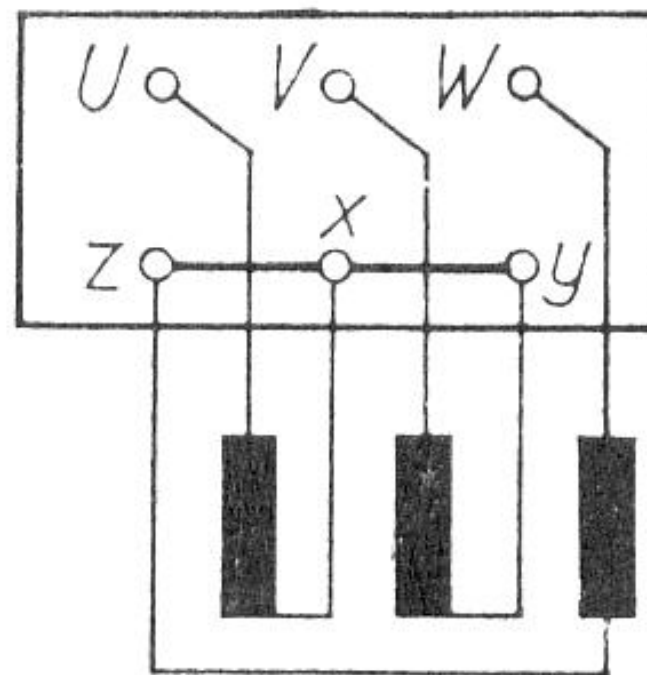
$$Q = \sqrt{3} \cdot U_v \cdot I_v \cdot \sin \varphi$$

$$S = \sqrt{3} \cdot U_v \cdot I_v$$



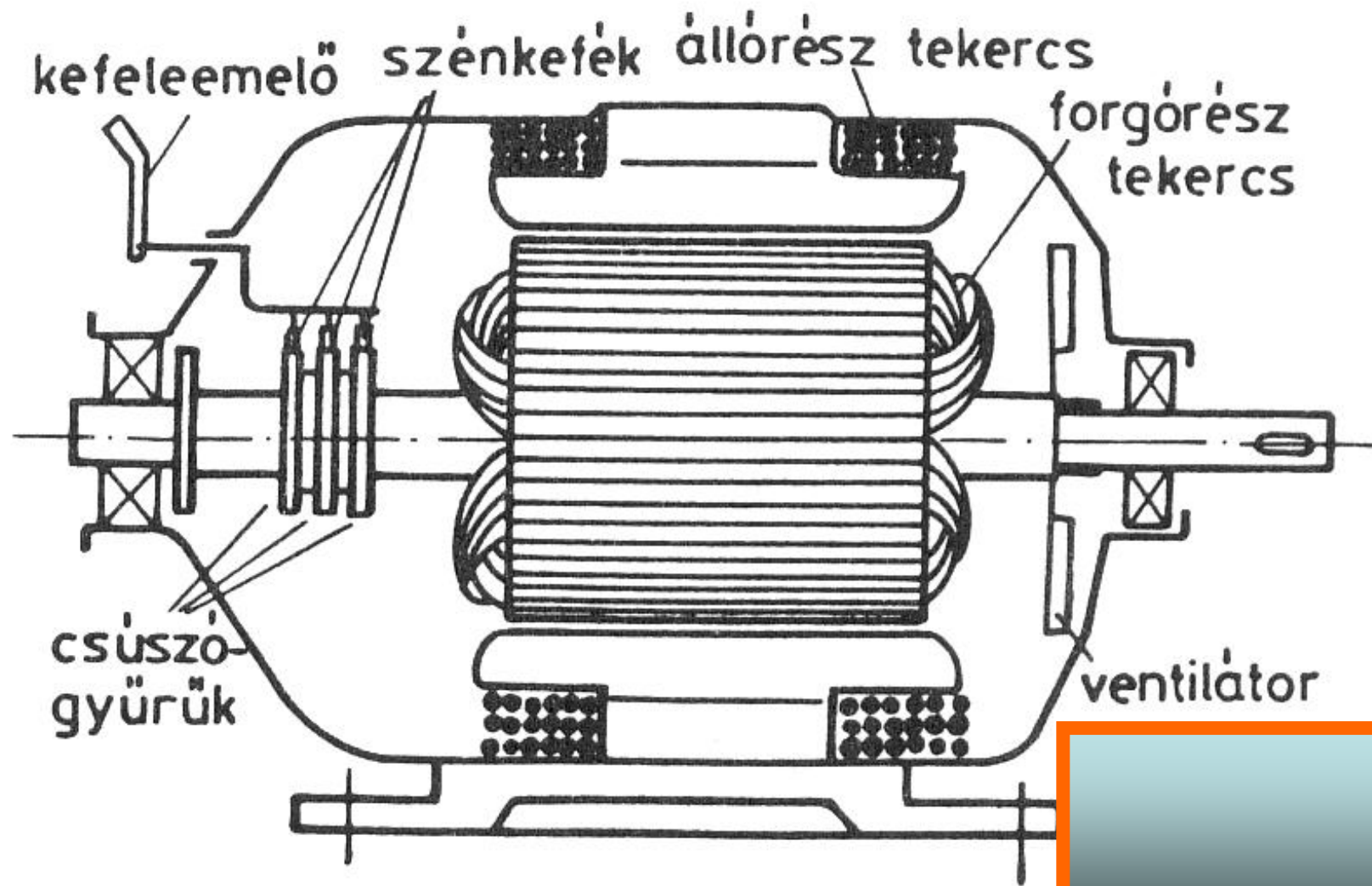


Δ kapcsolás

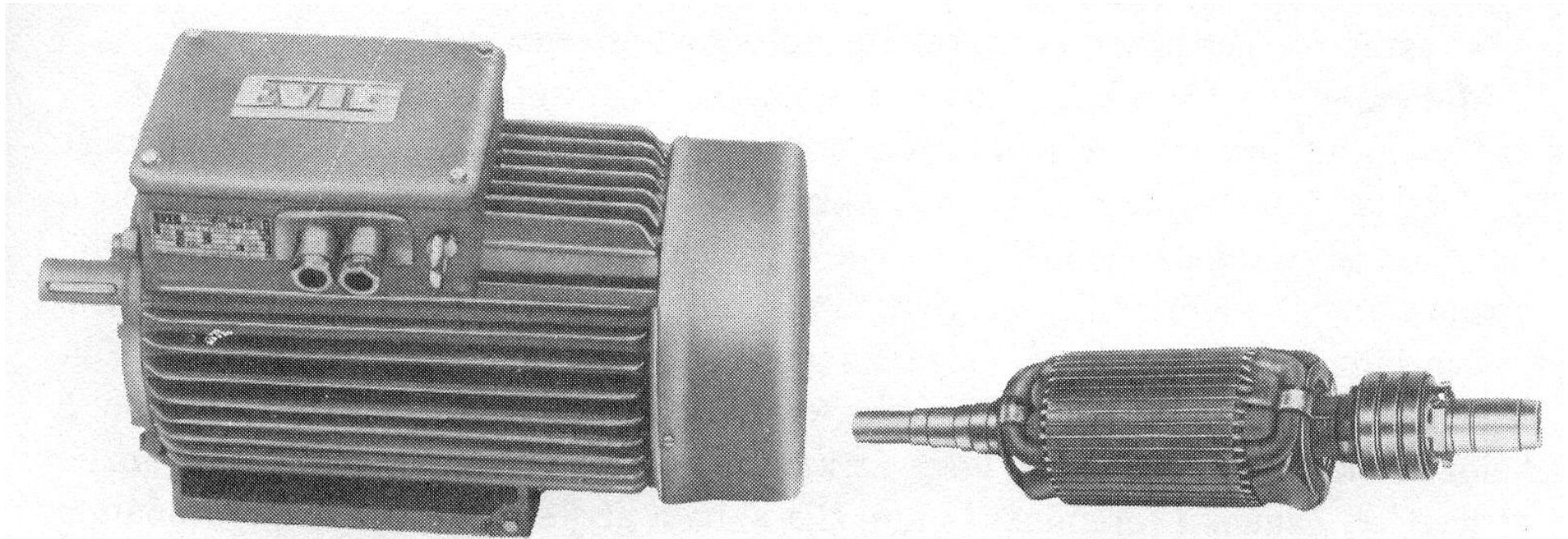


Y kapcsolás

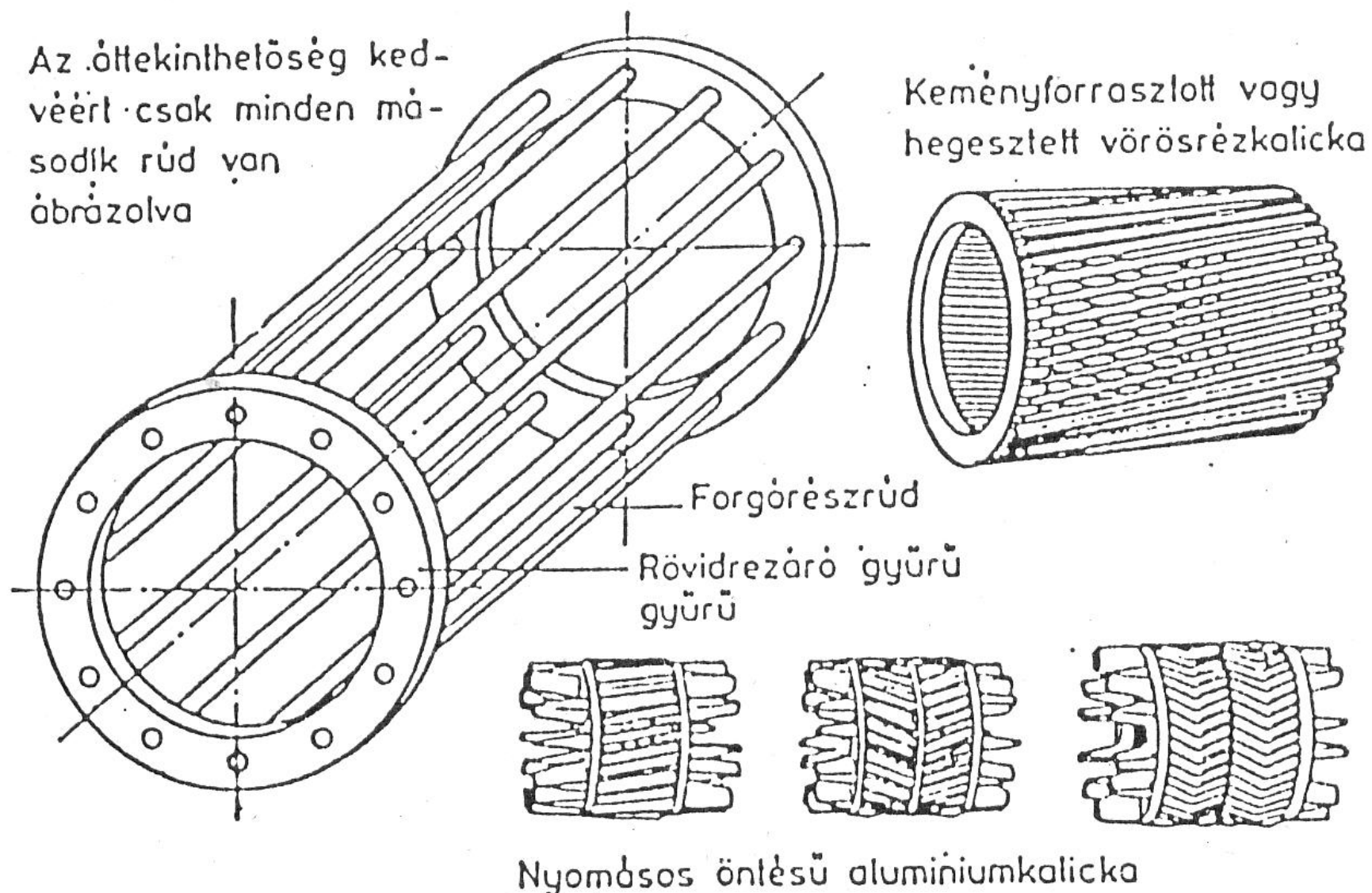
8.1 ábra. A tekercsvégek csatlakozása a kapocstáblához



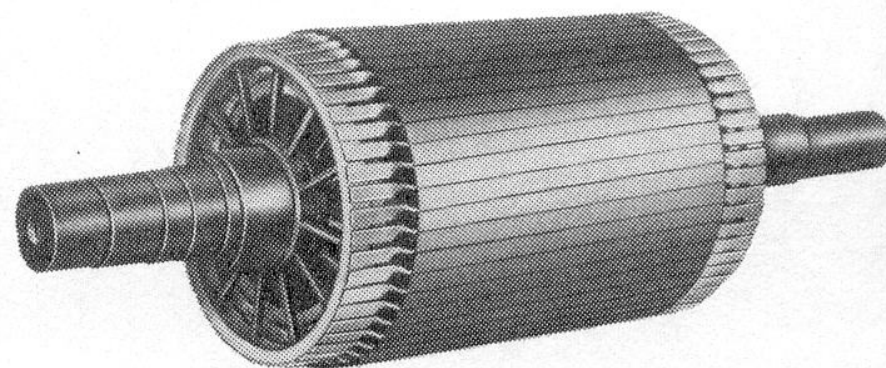
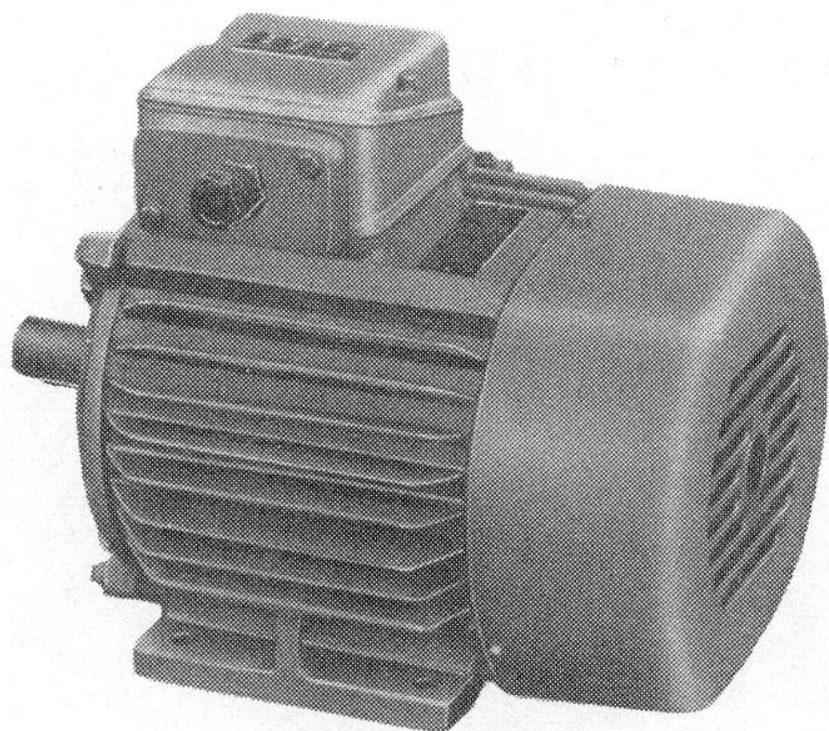
2.47. ábra. *A csúszógyűrűs aszinkron motor szerkezete*



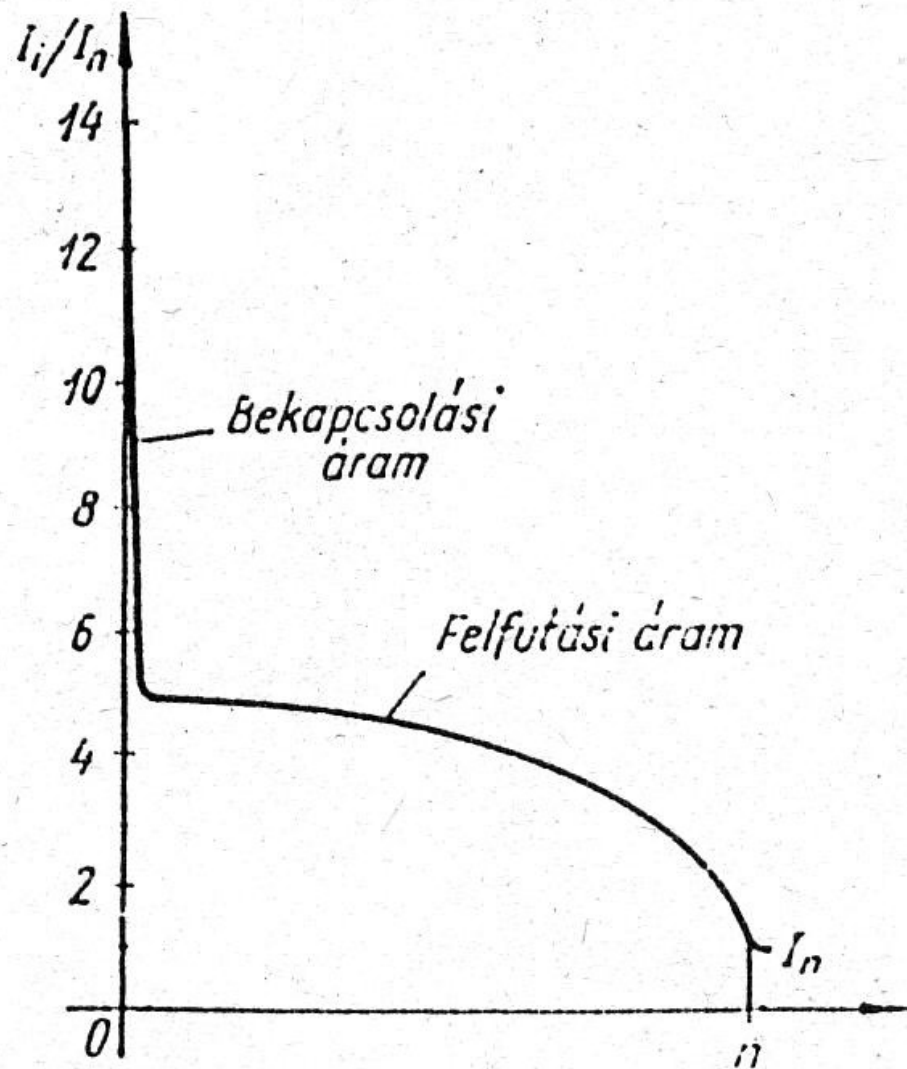
8.2 ábra. Csúszógyűrűs motor és forgórész



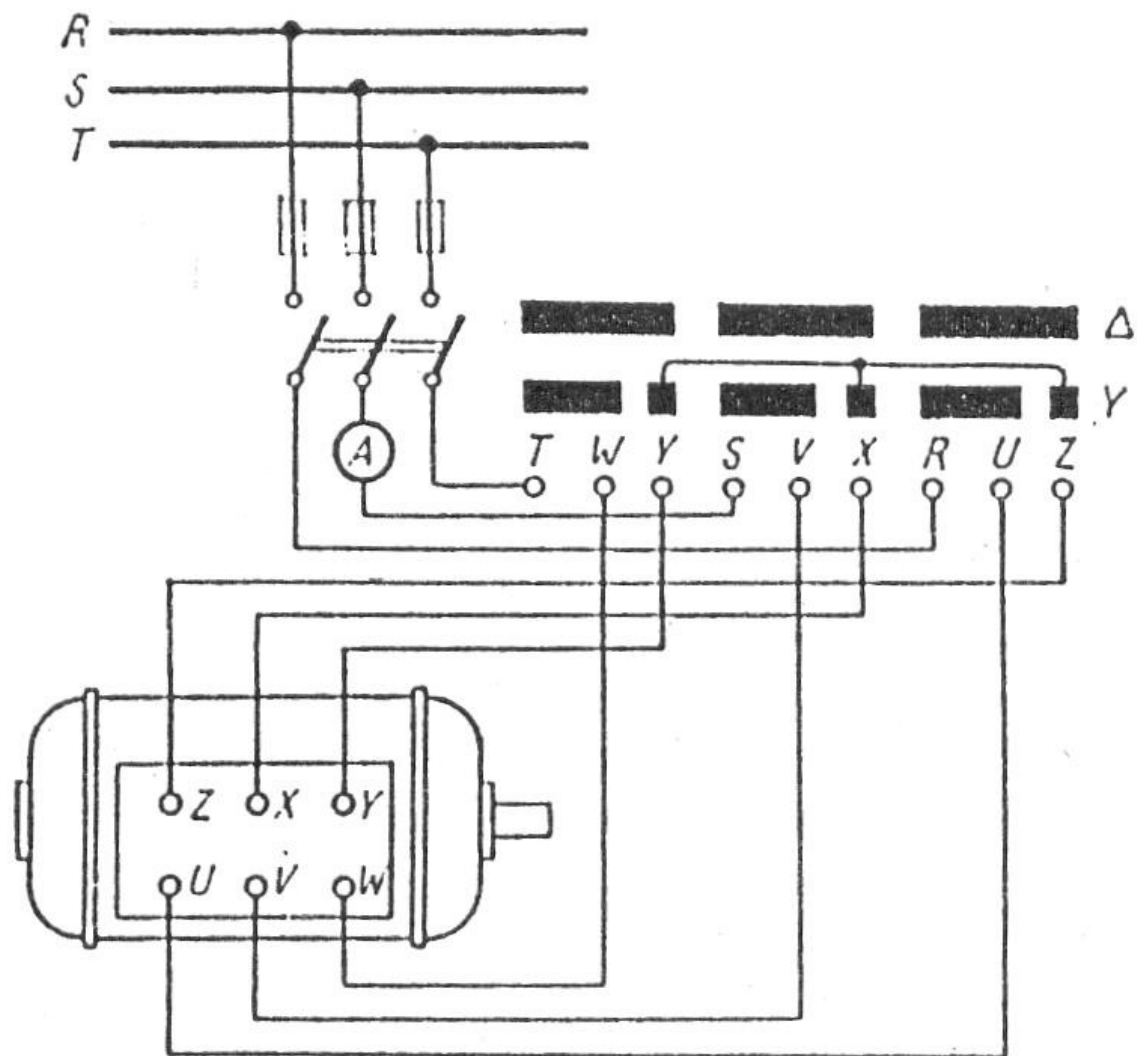
4.9.ábra
Kalickás forgórész kialakítások



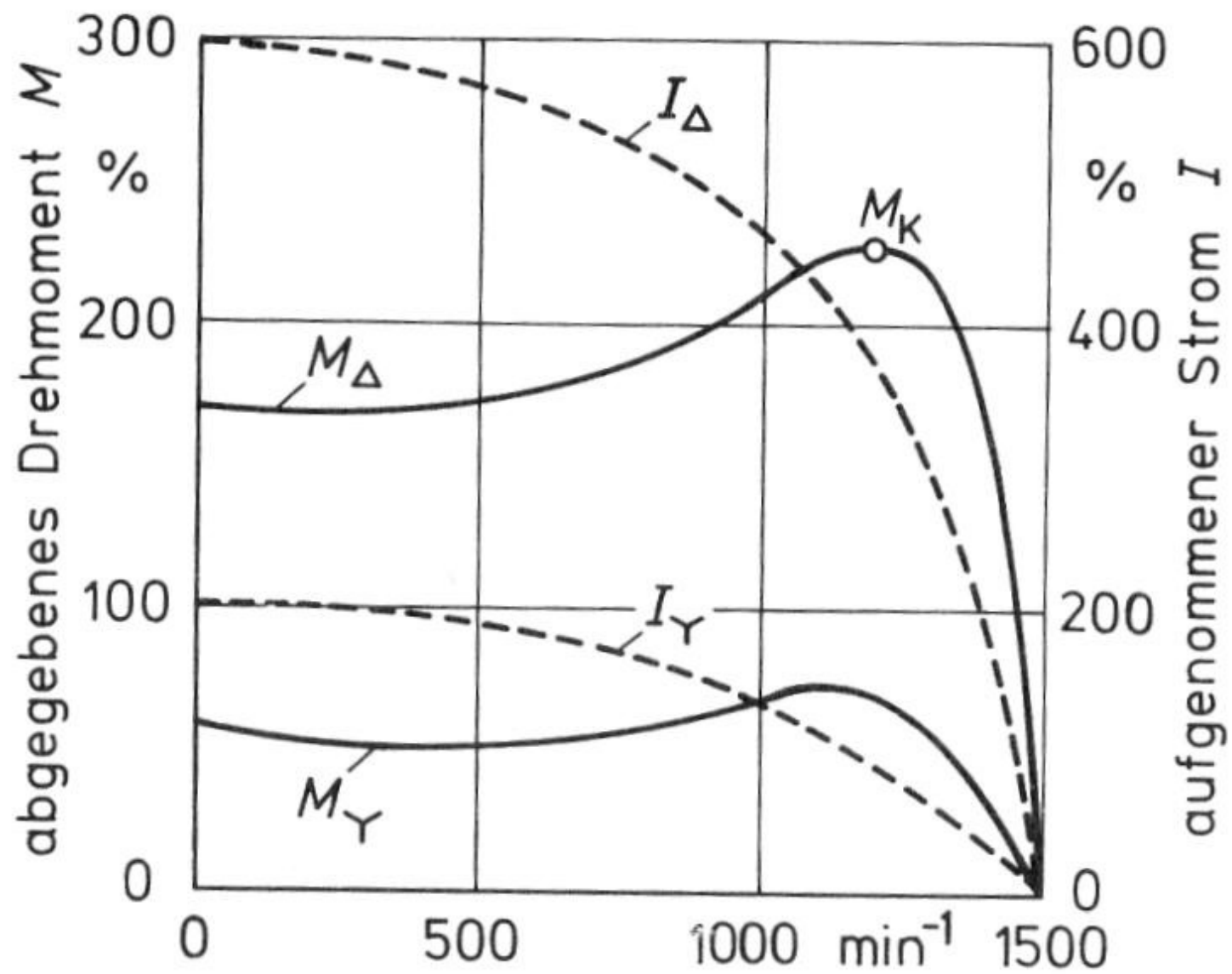
8.3 ábra. Rövidrezárt motor és forgórész

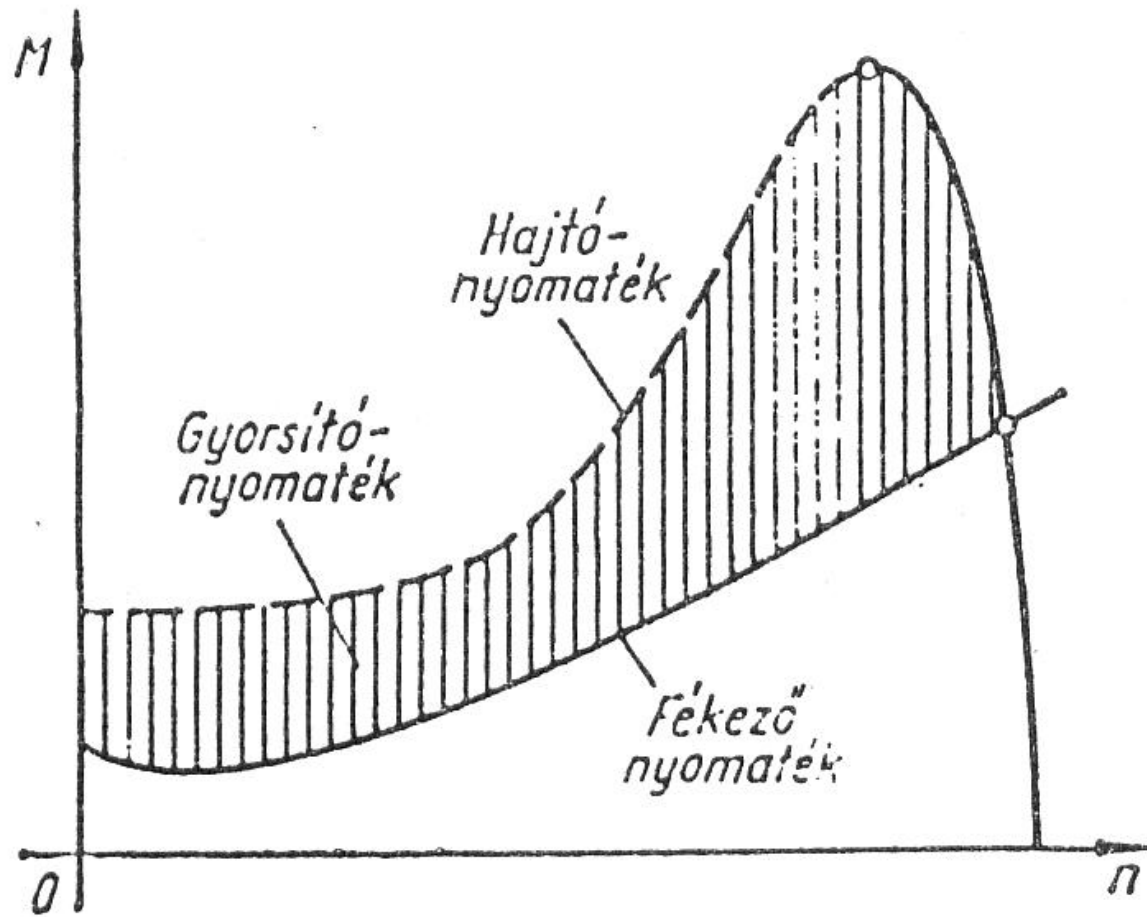


4.13. ábra
Jellemző indítási áramlökés
aszinkron villamos motoroknál



4.14.ábra
Csillag - háromszög-átkapcsolás kapcsoló
hengerral





4.8. ábra
 A motor hajtó-, fékező- és
 gyorsítónyomatéka

Villamosenergia-gazdálkodás

Hálózati feszültség: szabvány 400-230V 50 Hz

Névleges feszültség: amin üzemel a gép

Üzemi feszültség: változik a hálózaton belül

Törpefesz: <50 V

Kisfesz: < 250 V

Nagyfesz: >250 V

Villamos hálózatok:

- törpefesz $< 50 \text{ V}$
- kiefesz $< 1000 \text{ V}$
- középiefesz.: $1\text{-}35 \text{ kV}$
- nagyiefesz.: $60\text{-}120 \text{ kV}$
- Igen nagy $> 200 \text{ kV}$

Alaphálózat: hurkolt, országos Mo.: $120 \text{ kV} \rightarrow$; 220 kV

Fő elosztóhálózat: alap-elosztó között

Elosztóhálózat: fogyasztói hálózatot közvetlenül táplálja

Fogyasztói hálózat: fogyasztókat közvetlenül táplálja

Mezőgazdasági üzem:

20-500 kW 20 kV-os hálózatról

3*400/230 V –ra transzformálás

Árengedmény: 5%, ha $\cos \varphi = 0,9 - 0,98$

Felár: 80%, ha $\cos \varphi < 0,9$

Fázisjavító kondenzátor szükséges.

Nem lakossági (üzleti) fogyasztók árszabásai

A nem lakossági (üzleti) közüzemi fogyasztók részére a közüzemi szolgáltató által szolgáltatott villamos energia árának megállapításáról a többször módosított

59/2002. (XII. 29.) GKM rendelet intézkedik.

Eszerint négy árszabás létezik:

- Teljesítménydíjas**
- Alapdíjas**
- Ideiglenes**
- Közvilágítási**



Fogyasztóink az alapdíjas, és a teljesítménydíjas árszabás közül választhatnak. Általánosságban elmondható, hogy a **20 kW (bármely napszakban) lekötött teljesítmény fölött**, előre tervezhető és a fogyasztást befolyásolni képes, lehetőleg energetikus szakemberekkel rendelkező fogyasztók inkább a **teljesítménydíjas** árszabást, míg ezeknek a feltételeknek nem megfelelő ügyfelek az **alapdíjas** árszabást választják.

Az **ideiglenes** árszabás az **egy évnél rövidebb** időtartamra, például építkezések, rendezvények céljára vehető igénybe, a közvilágítási árszabás pedig kimondottan csak **közvilágítás esetén használható**.

Alapdíjas árszabás

Kisfeszültség

Díjszabás	Alapdíj		Áramdíj	
	Ft/A/év	Ft/A/hó	Csúcsidőben Ft/kWh	Csúcsidőn kívül Ft/kWh
kéttarifás	2 748	229	26,20	19,10
egytarifás	1 728	144		22,70
vezérelt külön mért	432	36		17,70

A táblázatban szereplő díjak a 20%-os ÁFÁ-t és az energiaadót nem tartalmazzák.

•Operatív többleteljesítmény

A szolgáltatóval kötött megállapodás alapján, az abban meghatározott időtartamon belül a szerződésben lekötött teljesítményeken felül, a rendelkezésre álló teljesítményt meghaladóan is igénybe vehető teljesítmény

•Tartalékteljesítmény

Több csatlakozási ponton keresztül ellátott fogyasztási hely egyes csatlakozási pontjain, az üzemszerű igénybevételre lekötött felett, a rendelkezésre álló teljesítményt is meghaladóan igénybe vehető teljesítmény

•Hétfégi többleteljesítmény

A péntek éjszakai napszak kezdete és a hétfő nappali csúcsidőszak kezdete közötti időszakra a lekötött teljesítményt meghaladó rendszeres többletvételezésre igénybe vehető teljesítmény

•Éjszakai többleteljesítmény

A csúcson kívüli napszak éjszakai időszakában a lekötött teljesítmény felett, legalább egy hónapra, a rendelkezésre álló teljesítményt meghaladóan is igénybe vehető teljesítmény

•Kisegítő teljesítmény

A saját használatú erőművel rendelkező fogyasztó által erőművének karbantartása, illetőleg generátorának, turbinájának üzemzavara idejére lekötött és igénybe vehető teljesítmény

- Többirányú ellátás

- Tartalék csatlakozó berendezés

A szerződésben lekötött teljesítmények túllépése esetén az adott zónaidő (amelyben a túllépés történt) éves teljesítménydíjának 1/4 részét kell pótdíjként a túllépés minden kilowattja után megfizetni.

Teljesítménydíjas árszabás

Kisfeszültség

Díjszabás	Teljesítménydíj				Áramdíj	
	Csúcs időben Ft/kw/év	Csúcs időben Ft/kw/hó	Csúcs időn kívül Ft/kW/év	Csúcs időn kívül Ft/kW/hó	Csúcs időben Ft/kwh	Csúcs időn kívül Ft/kWh
Teljesítménydíj I.	22 800	1 900	14 760	1 230	20,20	13,70
Teljesítménydíj II	16 776	1 398	10 164	847	21,10	14,90

A táblázatban szereplő díjak a 20%-os ÁFÁ-t és az energiaadót nem tartalmazzák.

Meddő villamos energia elszámolása

Feszültség szint	Határérték	Energiadíj (Ft/kVArh)
Nagyfeszültség	40%	2, 40
Középfeszültség	30%	2, 80
Kisfeszültség	25%	3, 90

Csúcs és csúcsidőn kívüli időszakok

Napszakok	Nyári időszámítás idején	Téli időszámítás idején
Nappali csúcsidőszak	08 - 14 óra között	07-13 óra között
Esti csúcsidőszak	18 - 21 óra között	17-20 óra között
Nappali csúcson kívüli időszak	14 -18 óra között	13-17 óra között
Esti csúcson kívüli időszak	21 - 08 óra között	20-07 óra között

Közvilágítási árszabás



Teljesítménydíj:

63 336 Ft/kW/év

Áramdíj:

22,90 Ft/kWh

A táblázatban szereplő díjak a 20%-os ÁFÁ-t és az energiaadót nem tartalmazzák.

Ideiglenes árszabás
Ideiglenes vételezés árszabása

Feszültség szint	Alapdíj Ft/A/nap	Alapdíj Ft/kVA/nap	Áramdíj (egész napos) Ft/kWh
Nagyfeszültség	-	43,30	12,30
Középfeszültség	-	47,20	19,10
Kisfeszültség	7,00	-	23,60

A táblázatban szereplő díjak a 20%-os ÁFÁ-t és az energiaadót nem tartalmazzák.

Érintésvédelem

1. Az áram élettani hatásai

I_e
t

2. Az emberi test ellenállása

$R_e = 1000 \text{ ohm}$

3. Áramütés létrejöhet



4. Érintési feszültség

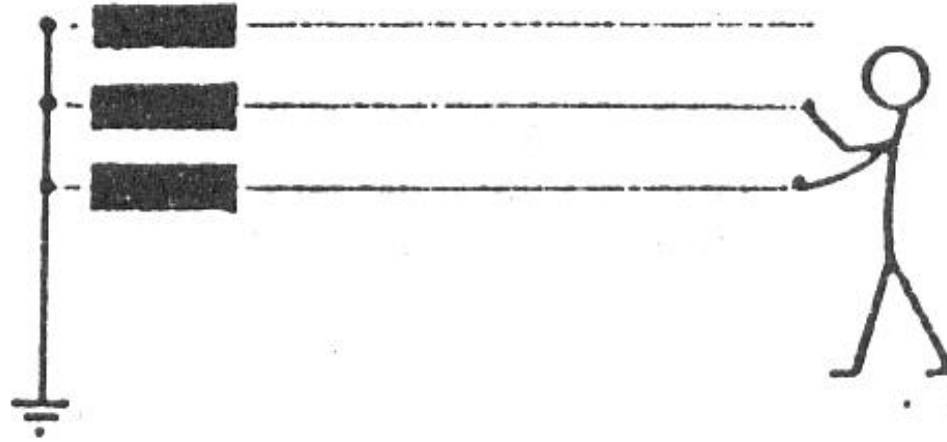
$U_1 = 50 \text{ V}$ szinuszosan váltakozó áram tartósan megengedett
határértéke

5. Érintésvédelmi módok

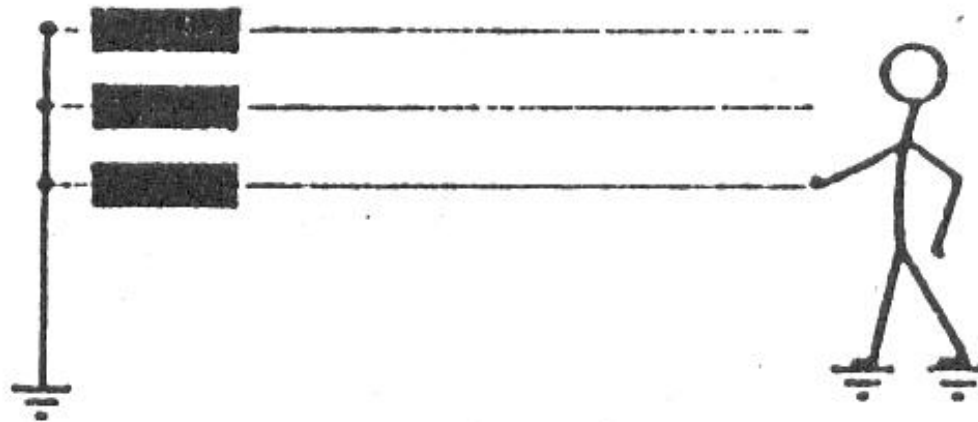
a) Aktív: ha $U_e > 50 \text{ V}$, akkor önműködően lekapcsolja

5 s -on belül rögzítetttnél

0,2 s -on belül hordozhatónál

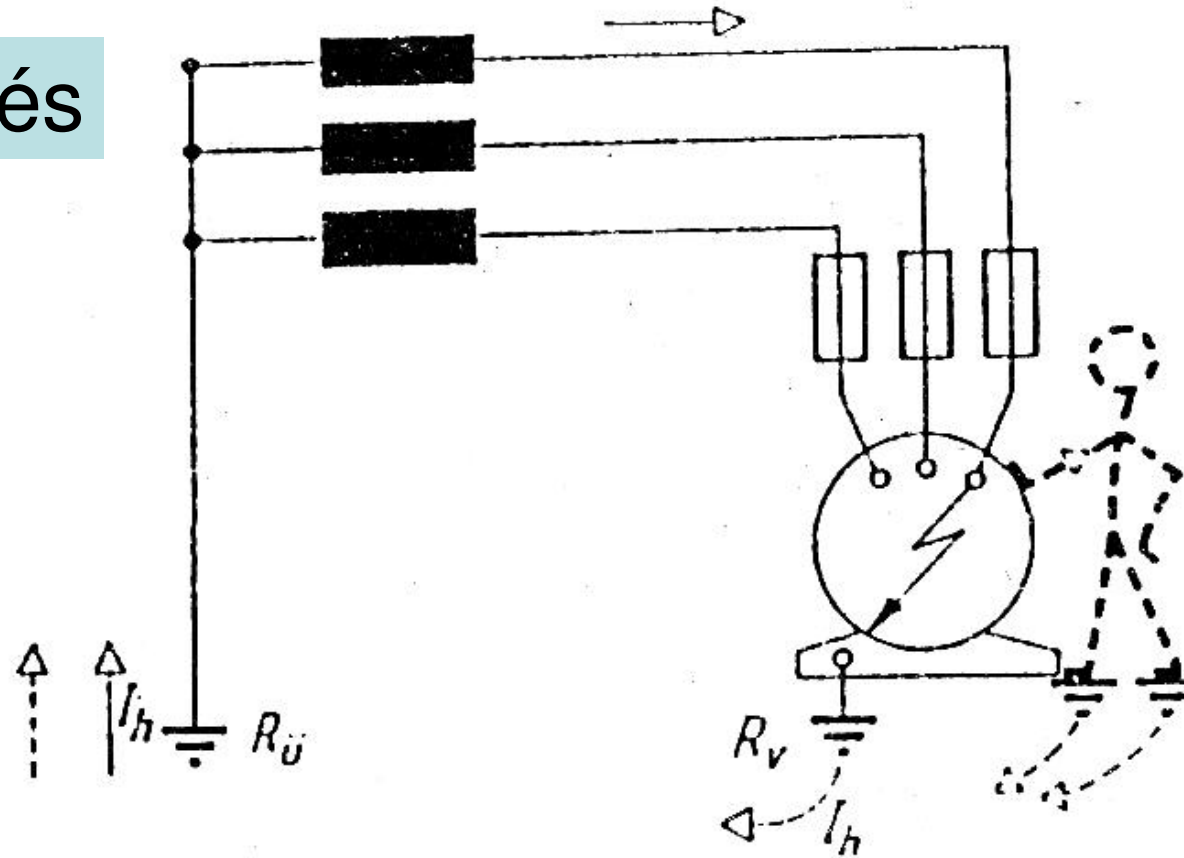


a ábra. Áramütés két, egymáshoz képest feszültség alatt álló, üzemi vezető érintése esetén



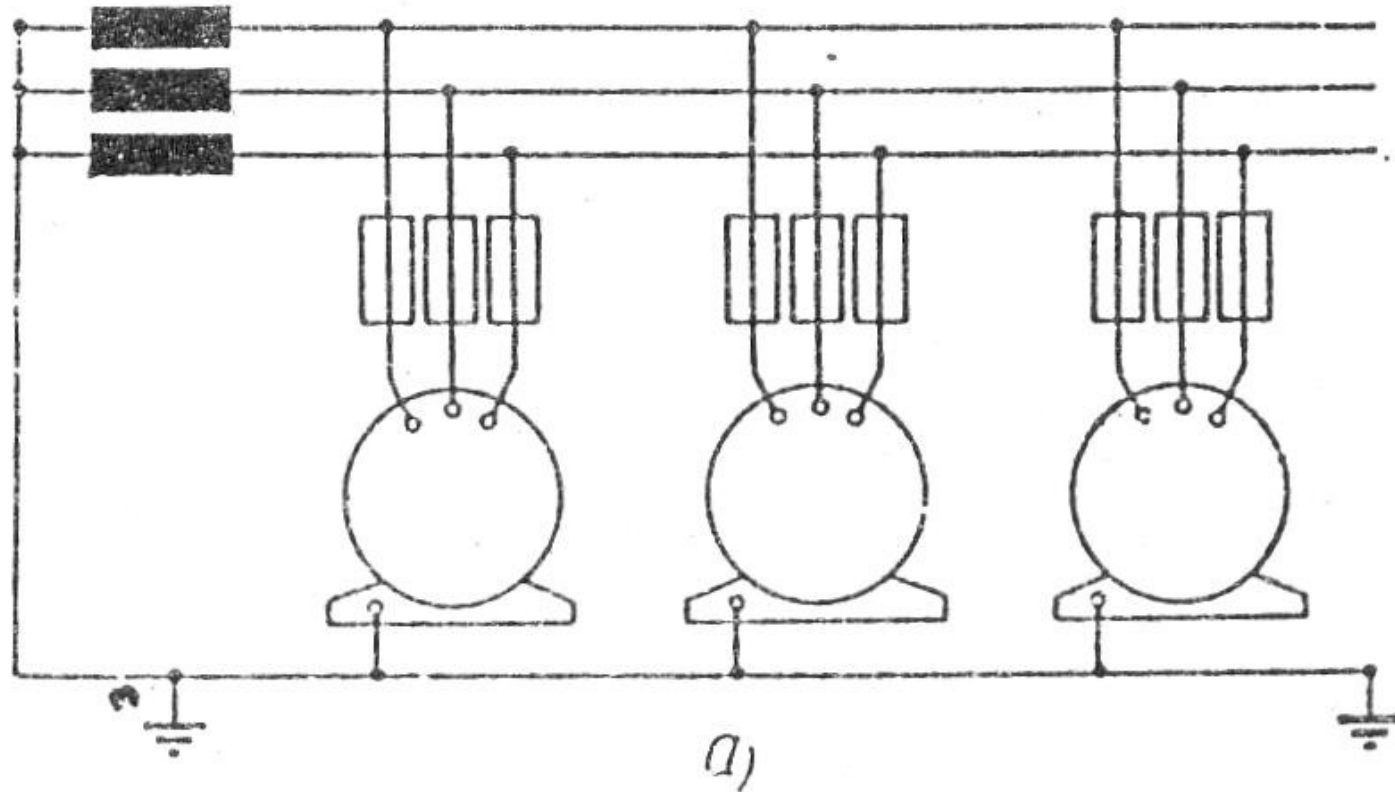
b ábra. Áramütés egy, a földhöz képest feszültség alatt álló vezető érintése esetén

-védőföldelés



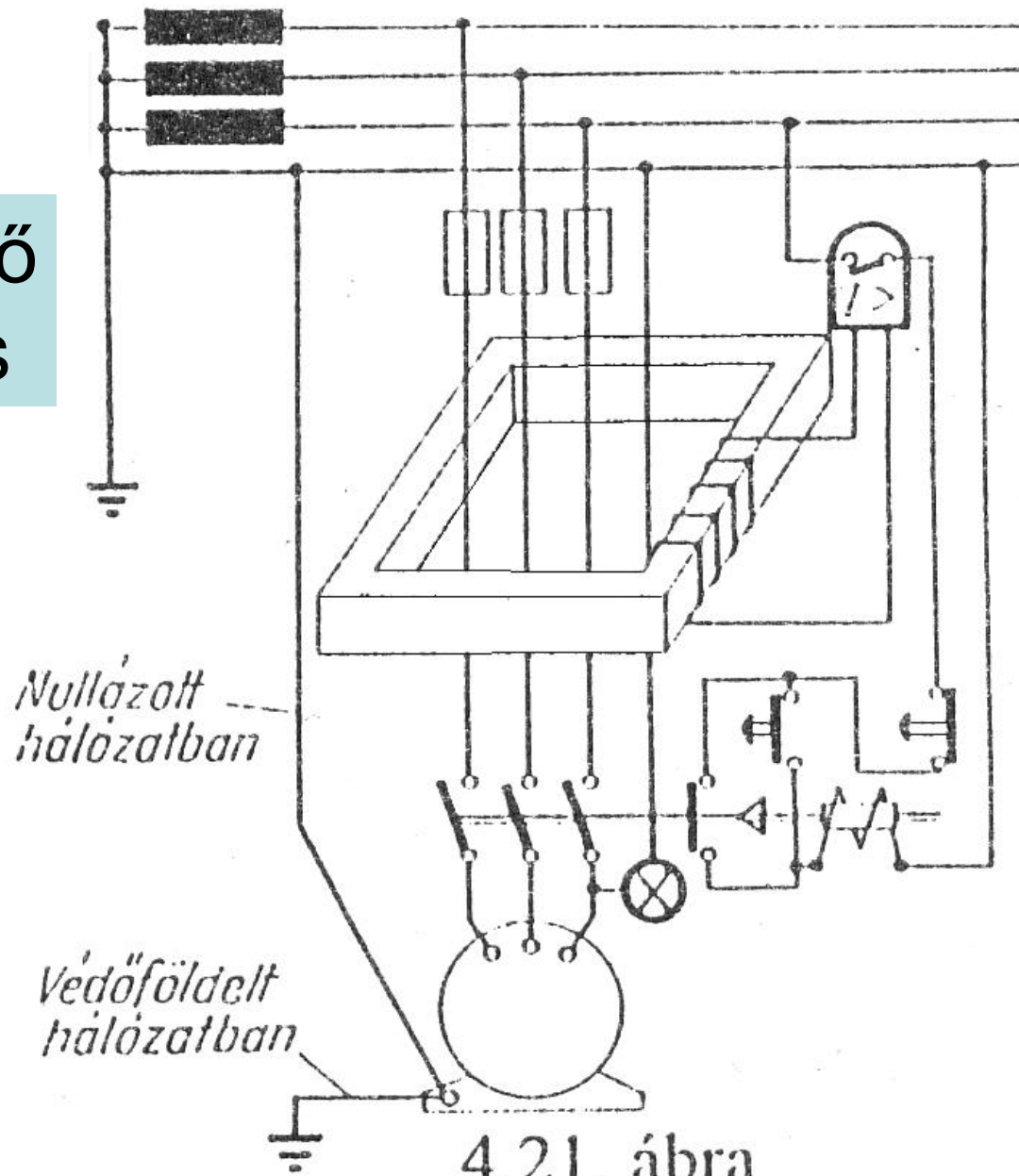
4.19.ábra
Áramütés közvetlenül földelt
rendszerben

-nullázás



4.20.ábra
A nullázás elve háromfázisú hálózaton

-áramvédő
kapcsolás



$I > 0$

4.21. ábra
Áramvédő kapcsolás

b) Passzív: az érintési feszültséget
veszélytelen szinten tartják

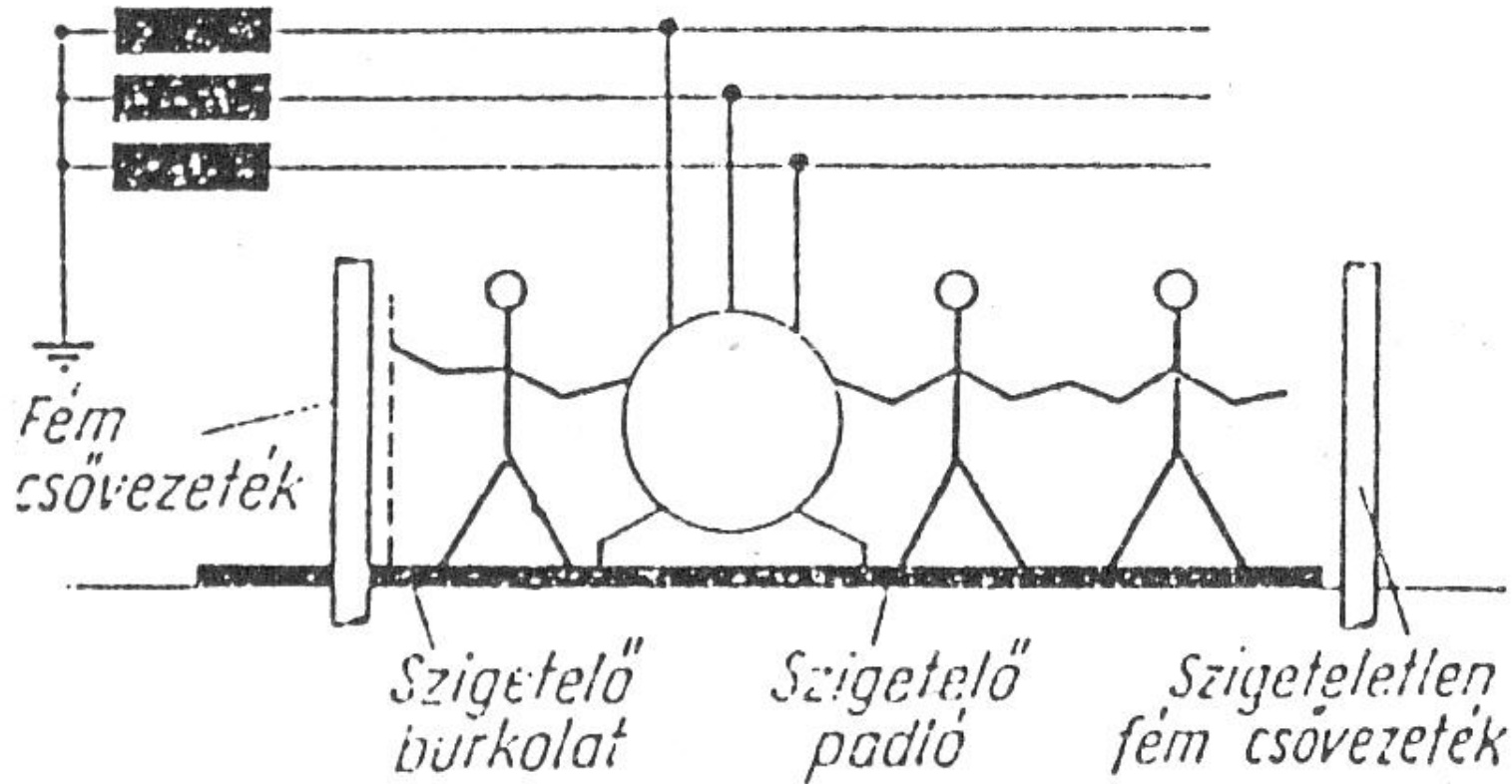
-szigetelés

-törpefeszültség: max 50V szabv.: 24 V, 42 V

-védőelválasztás: elválasztó trafó

-elkerítés, burkolás

elkerítés, burkolás



4.22.ábra
Elkerítés, burkolás

A biztosító 5s belüli kioldását okozó áramot a

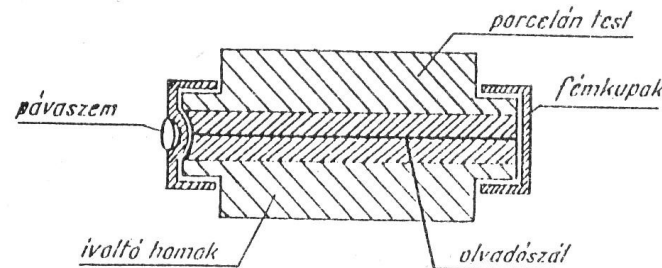
$$I_{bn} \cdot \alpha = I_z$$

összefüggéssel határozzuk meg. Ahol: I_z a kioldási áram; I_{bn} a biztosító névleges árama; α kioldási tényező, értékeit a 4.8. táblázat tartalmazza, különböző olvadó biztosító típusoknál.

Olvadó biztosítók kioldadási tényezője
/ α /

Biztosítóbetét	Egyszerű érintésvédelem	Fokozott érintésvédelem
Gyorskiolvadásu	3	4
Késleltetett kiolvadásu	4	5

4.8. táblázat



4.23. ábra
Olvadó biztosító betét