

A fázisszám-átalakító rendszer blokkdiagramját a 9.7. ábra szemlélteti. Első lépésben a legfeljebb 20 A terhelhetőségű, egyfázisú elosztóhálózatot egyenirányítjuk. A nagykapacitású simító-kondenzátor töltőáramát egy tirisztoros, ún. lágyan indító áramkör gyűjtásszög-késleltetéssel közel nullától folyamatosan a maximumig változtatja.

Ezzel a módszerrel:

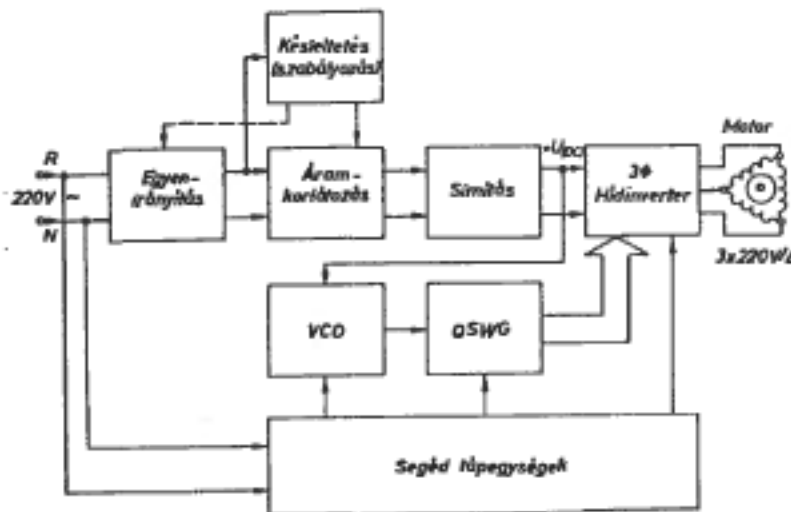
a) Megoldottuk a bekapcsolási áramlökésmérséklésének problémáját.

b) A DC sínfeszültség kb. 10 s alatt fogja elérni az állandósult állapotbeli (200...310 V közötti) értékét. Ezért a motor minden bekapcsolást követően kis fordulatszámról és nagy nyomatékkal indul.

Az így előállított DC sínfeszültség táplálja a teljeshullámú, háromfázisú hídinvertert és a VCO emitterkörét. Ez utóbbi impulzusai

formálás és negálás után a háromfázisú lépcsőhullám-generátort működtetik, és kimenő jelei a bufferelést követően az inverter egyes hídágit vezérlik.

A hídinverter kialakításánál is törekedtünk az optimális elrendezésre. Ezért is választottuk a HEXFET-es változatot, amely kurrens építőelemként mindössze három nagy teljesítményű kettős, és három kis teljesítményű egyes félvezető eszközt, továbbá egy 15 V, 0,1 A-es segéd tápegységet igényel. A MOTOROLA cég előrejelzései azt mutatják, hogy 1988-ban egy nagy áramú és feszültségű Power-MOSFET világpiaci ára legfeljebb 60 %-kal lesz több az azonos határadatú bipoláris tranzisztorok áránál. Joggal számolhatunk tehát a tervezérlésű tranzisztorok nagyszabású előretörésével a teljesítményelektronika számos területén.

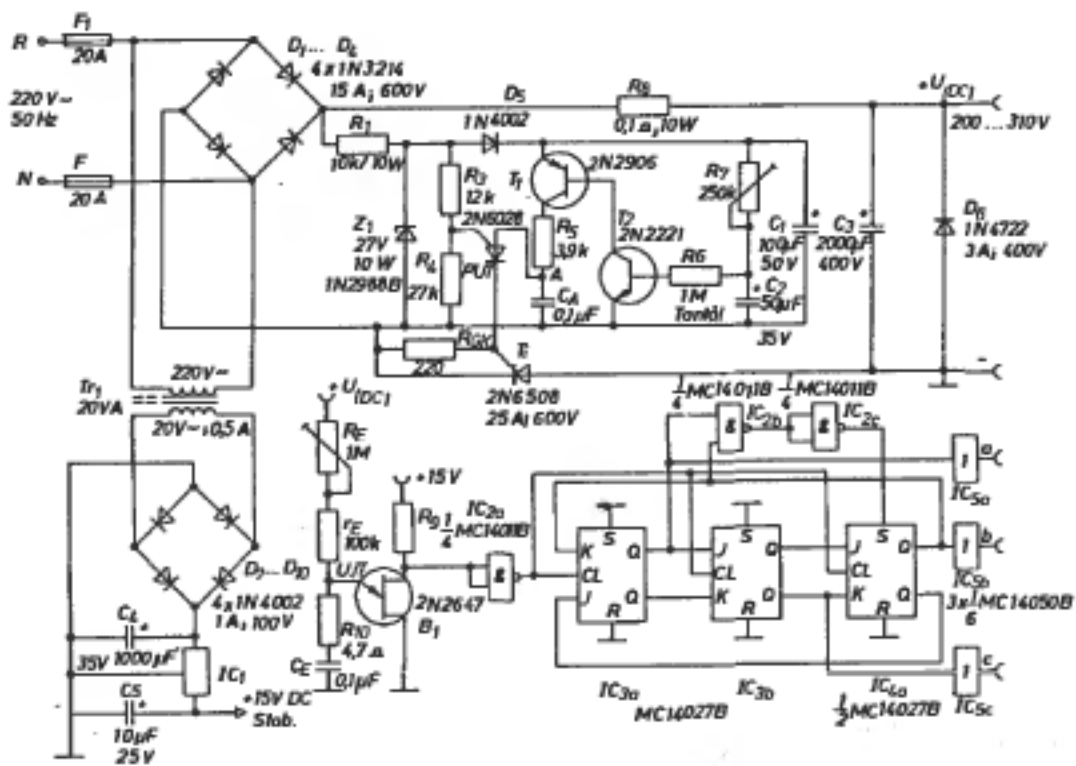


9.7. ábra
A fázisszám-átalakító blokkdiagramja

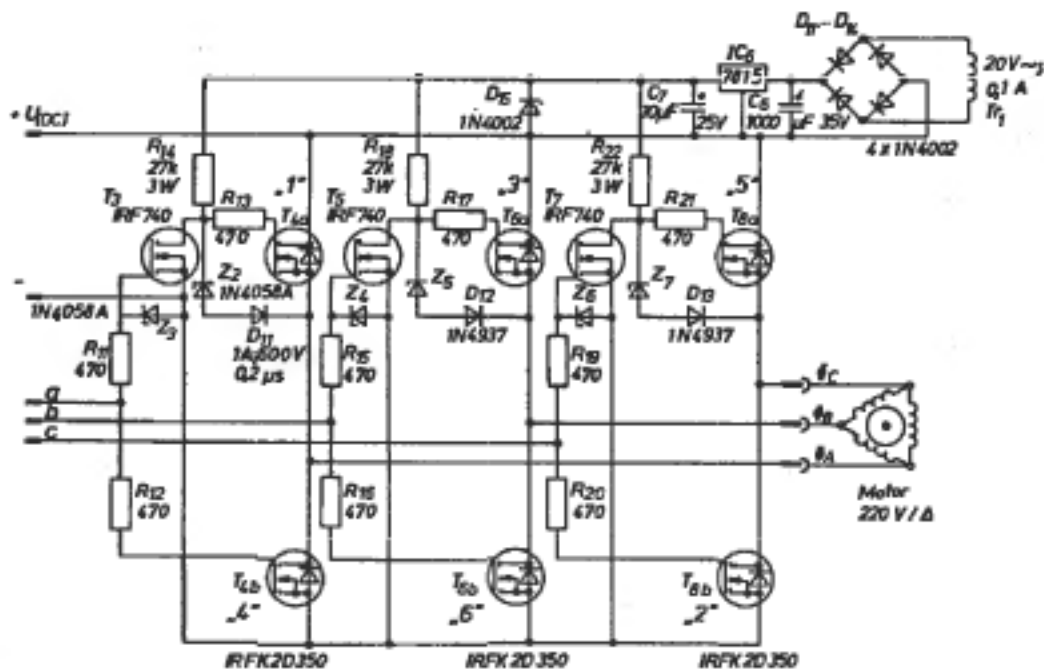
Az ismertetésre kerülő elektronika részletes elvi vázlatát a 9.8. ábra szemlélteti. A következőkben az ábrán látható főbb funkcionális egységeket tárgyaljuk.

a) A főegyenirányító

A 220 V-os elosztóhálózat az R és N csatlakozókon, valamint az F_1 és F_2 jelzésű,



9.8a



9.8b

9.8. ábra

A fázisszám-átalakító részletes kapcsolási vázlata

gyors működésű olvadóbetéteken keresztül a $D_1...D_4$ alkotta egyenirányító hídra csatlakozik. A híd egyenfeszültsége az R_8 védőellenállás és a Ti szabályzó tirisztor alkotta áramúton keresztül fogja tölteni a C_3 nagykapacitású simítókondenzátort. Ez utóbbi fegyverzeteihez csatlakozik a D_6 szabadonfutó dióda és az előzőekben már ismertetett DC sín.

Azonban, ha egy ilyen elrendezést közvetlenül a hálózatra kapcsolunk, akkor a kis impedanciák miatt a kedvezőtlen fázishelyzetű esetben 250...300 A csúcsértékű, közelítőleg félszínusz alakú áramimpulzus alakul ki. Noha ez az áramimpulzus 2,5...3 ms alatt „jecseng”, jelenléte és ismétlődése azonban káros az egyenirányító diódákra és magára a simítókondenzátorra nézve is. Mérsékléséről ezért mindenféleképpen gondoskodnunk kell! Mint látni fogjuk, egy folyamatosan lágy bekapcsolás nemcsak az építőelemek biztonsága, de a motor kedvező, nagy gyorsítónyomatékkal történő felfutása érdekében is kívánatos!

b) A folyamatosan indító áramkör

Kísérleti elrendezéseken végzett mérések során beigazolódott, hogy ha a bekapcsolási folyamatot 8...10 félszínusnyi időre elnyújtjuk, akkor a diódákon áthaladó áramlökések amplitúdója 40 A alatt marad. Ez a 0,1 s nagyságú késleltetés azonban nem elegendő a motor (és a mechanikai terhelés; pl. egy szalagfűrész) felgyorsításához. Céljaink érdekében a bekapcsolási folyamatot ezért szabályozhatóan, de max. 10 s-ig megnyújtottuk, az alábbiak szerint.

A teljeshullámúan egyenirányított feszültséget az R_1 áramhatároló ellenállás és a Z_1 -dióda segítségével kb. 27 V amplitúdójú, ún. trapézjellel formáljuk. Az R_3 és R_4 ellenállások alkotta gate-köri feszültségosztó G_A pontján kb. 19 V amplitúdójú, az előzővel arányos hullámforma van. Ez határozza meg a PUT billenési szintjét, és biztosítja a hálózati szinkronizációt. Ez annyit jelent, hogy a PUT minden egyes félciklus végén kisüti a C_A időzítőkondenzátort.

Másrészről a D_5 elválasztó diódán keresztül és a Z_1 kis differenciális ellenállása segítségével a C_1 simítókondenzátor gyorsan fel-

töltődik. Innen kap táplálást a rendszer további, simított, kb. 26 V-os egyenfeszültséget igénylő része. A bekapcsolást követően az R_7 nagy értéke miatt a C_2 késleltető-kondenzátor töltése nulláról kezd el növekedni, így a T_2 és T_3 tranzisztorok kezdetben nagyon kis árammal vezetnek. Következésképpen a C_A anódkondenzátor feszültsége is kis szintről indul, ezért csak a félciklusok legvégén alakul ki a PUT billenési, ill. a Ti tirisztor gyújtási feltétele. Magyarul ez azt jelenti, hogy a C_3 kondenzátor töltőárama kezdetben igen keskeny folyási szögű és kis amplitúdójú.

Ezt követően, kb. 10 s időállandóval növekszik a C_2 feszültsége, egyúttal a T_2 és T_1 tranzisztorok bázis-, ill. kollektorárama is. A T_1 tranzisztor tulajdonképpen egy áramgenerátort képez, amelynek forrásárama egy félcikluson belül egyre meredekebben növeli a C_A feszültségét. A gyújtáskésleltetési szög tehát folyamatosan csökken, és egyúttal nő a simítókondenzátor, vagyis a DC sín feszültsége is. A bekapcsolási folyamat végén a tirisztor gyújtási pillanata már olyanra előrekerül, hogy az gyakorlatilag rövidzárnak tekinthető.

c) A VCO és a QSW-generátor

Rendszerünkhöz az előzőek során már vázolt, legegyszerűbb áramköri megoldásokat választottuk. Ezért elhagytuk az UJT B_2 -köri csatoló-kondenzátorát és diódáját, valamint a frekvenciafelező fokozatot. Ellenben a viszonylag nagy értékű emitterkondenzátor miatt ajánlatosnak tűnt az R_{10} ellenállás beépítése. A korábbiakban láttuk, hogy a QSWG a VCO frekvenciáját a hatodára osztja le. Ezért az UJT áramkörét az R_E ellenállás segítségével úgy kell beállítani, hogy az a 280 V-os névleges DC sínfeszültség esetén 300 Hz-en oszcilláljon. Ez esetben a motor 50 Hz-es gerjesztést kap. A QSW-generátor a, b és c fázisjeleit egy-egy bufferfokozat illeszti a hídinverterhez.

d) A teljes hullámú hídinverter

Mint már utaltunk rá, fő célunk egy egyszerű elrendezés létrehozása volt. Ezért is esett a választás a hídinverter MOS tranzisz-

toros változatára. Az áramkör működésével már foglalkoztunk, így ettől most eltekintünk, és csak az áramkör felépítését ismertetjük.

Az egyes hídágakban három IRFK2D350 típusú kettős tranzisztort találunk. Valamennyi elektródája szigetelt a kb. 20X X92 mm-es fémtoktól. Meghajtóként három IRF740-es típust alkalmaztunk, ezek TO220 tokozásúak. Ezen eszközöknél a drain-elektroda képezi a fémtokot, így megfelelő csil-

lámálátét alkalmazása szükséges. Végző soron mind a hat MOS tranzisztor felerősíthető egyetlen hűtőlapra.

e) A stabilizált segéd tápegységek

A rendszer két egymástól független, viszonylag kis terhelhetőségű, +15 V-os stabilizált segéd tápegységet igényel. Ezek energiaellátását egy közös primer tekercsű, megerősített szigetelésű, kisméretű transzformátor biztosítja.