



SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

174355

Bejelentés napja: 1977. V. 5.

(ME-2065)

Nemzetközi osztályozás:

H 02 P 5/06
G 05 D 13/00

Közzététel napja: 1979. V. 28.

Megjelent: 1980. VII. 31.

Feltalálók:

Rothman György villamosmérnök, 56%, Bíró Ferenc villamosmérnök, 25%, Babos György gépészmérnök, 8%, Antolik Károly szerkesztő, 8%, Roffa Ottó technikus, 3%, Budapest

Szabadalmas:

Mechanikai Laboratórium
Híradástechnikai Kísérleti Vállalat,
Budapest

Kapcsolási elrendezés aszinkron jellegű motor fordulatszámának elektronikus szabályozására, előnyösen adathordozót mozgató motornál való alkalmazásra

1

A találmány tárgya kapcsolási elrendezés, mely lehetővé teszi feszültséggel nem arányos fordulatszám-karakterisztikájú, aszinkron jellegű villamos motoroknál is a fordulatszám elektronikus szabályozását, mégpedig nagy dinamikus sebességgel, széles fordulatszám-tartományban, szükség esetén szinkronfutást is biztosítva.

A kisteljesítményű szervomotorokat tartalmazó fordulatszám-szabályozó körök egyik legigényesebb felhasználója az elektroakusztikai hangrögzítő, illetve reprodukáló technika, ezért a továbbiakban az ezen a területen való alkalmazást ismertetjük, a találmány alkalmazhatósága azonban nem korlátozódik erre a területre. A hangrögzítő technikában a hanghordozó (pl. hanglemez, magnószalag) mozgatására, elsősorban a mozgatás egyenletességére igen szigorúak az előírások, mivel ez döntően befolyásolja a visszaadandó információ több jellemzőjét, különösen a hangminőséget. Ha a felvétel hibamentes és a lejátszási sebesség ugyan állandó, de eltér a felvételi sebességtől, akkor ez az eltérés a hangfekvés eltolódását, transzponálását eredményezi. A lejátszási sebesség ingadozása változó mértékű frekvenciaeltolódást okoz, amit „nyávogás”-nak szoktak nevezni. Az emberi fül már néhány ezreléknyi hangmagasság-ingadozásra is érzékeny; ezért a hanghordozókat mozgató villamos motorok sebességét is néhány ezrelékes tűrésen belül kell állandó értéken tartani akkor is, ha a terhelés aránylag gyorsan változik.

A gyorsan változó terhelések sebességváltoztató ha-

2

tását pl. lendtömeg alkalmazásával lehet csökkenteni, de ez hátrányos az adathordozó gyors indítása szempontjából. Kedvezőbb eredmény érhető el, ha növeljük az alkalmazott fordulatszám-szabályozó rendszer dinamikus (működési) sebességét. A fordulatszám szabályozása különösen problematikus, ha a motort igen alacsony fordulatszámon, vagy széles tartományt átfogó különböző fordulatszámokkal kell üzemeltetni. Ez a helyzet p. közvetlen meghajtású lemezjátszók, illetve többsebességű magnetofon főmotorok esetén. Ilyenkor ugyanis a pontossági igény miatt célszerűen alkalmazott sebesség-frekvencia átalakító jeladók, a tachogenerátorok kimenő frekvenciája is alacsony értékű, mivel a jeladó tárcsára felvihető jelek számának növelése gyakorlatilag csak korlátozott mértékben lehetséges. Még optikai eszközök alkalmazásával sem léphető túl a három nagyságrend (10^3), s már ehhez is igen költséges finommechanikai elemek szükségesek. A célszerű méretek mellett gazdaságosan megvalósítható osztásszám $2-3 \cdot 10^2$, ami azt jelenti, hogy pl. 33 1/3 ford/perc forgási sebesség mellett a jeladó kimenő frekvenciája mindössze 160 Hz.

Fokozza a nehézségeket, ha a motor sebességét valamilyen nagy pontosságú, illetve folyamatosan változó referencia-frekvenciához szinkronizálni is kell (pl. kristályvezérelt magnetofon főmotorok, vagy lemezjátszó tányérok, illetve műszertechnikai magnetofonok főmotorjai esetében), továbbá, ha a motor által mozgatott adathordozónak a sebességét kell egy másik szerv mozgásához vagy egy folyamat időbeni lefo-

30

lyásához szinkronizálni (pl. film és magnószalag együttfutása). Az ilyenkor szükséges fázisszabályozás miatt a szabályozó körbe integráló hatású elem is kerül, s az labilitást okozhat a szabályozó körben, s hasonló hatású lehet az adathordozó rugalmassága miatti késlekedés.

A fent jelzett körülmények között a mozgatásra a gyakorlatban szinte kivétel nélkül elektronikus komutálású egyenáramú motorokat használnak (a komutálást többnyire Hall - generátor végzi). Ezek alkalmazása azonban számos hátránnyal jár:

- a nagytömegű permanens mágneset tartalmazó forgórész miatt a tehetetlenségi nyomaték igen nagy és nincs mód a csökkentésére;

- egyszerű módon nem reverzálhatók;
- magas az áruk;
- külön komutáló elektronikát igényelnek;
- egy fordulaton belül sem egyenletes a nyomaték;
- Hall-generátoros kivétel esetén az üzemi hőmérsékleti tartomány felső határa aránylag alacsony.

Megvizsgáltuk azt a kérdést, nem lehetne-e inkább váltakozóáramú egyfázisú aszinkron, illetve hiszterézis-aszinkron motorokat alkalmazni a felsorolt alkalmazásokra, melyekről köztudomású, hogy élettartamuk hosszú, üzembiztosak, karbantartást gyakorlatilag nem igényelnek, s melyek az adott alkalmazási terület szempontjából még a következő előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek:

- tehetetlenségi nyomatékuk közepes értékű;
- egyszerűen reverzálhatók;
- lényegesen olcsóbbak;
- nem igényelnek külön komutáló elektronikát;
- egy fordulaton belül nyomatékuk állandó;
- az üzemi hőmérsékleti tartomány felső határa jóval magasabb.

Lényeges hátrányuk azonban, hogy fordulatszámuk sem a hálózati frekvencia, sem a feszültség függvényében nem változtatható széles tartományban.

Találmányunk a következő felismerésen alapszik: minthogy e motoroknak ha a forfordulatszámuk nem is, de a nyomatéka lineáris kapcsolatban van a hálózati feszültséggel, ezért ezeket a motorokat a szabályozó körben nyomaték-generátorként lehet felfogni. A nyomaték generálás miatt azonban – a szabályozástechnikai elmélet tanítása szerint – csakis úgy építhető fel stabil, gyors és ugyanakkor káros tranziensektől mentes zárthurkú szabályozó, ha a szabályozó körben nincsen további olyan elem, melynek hatása integráló jellegű. Két integráló elem egyidejű jelenléte a szabályozó körben – az általuk fokozott fázisforgatások, s az ezek következtében fellépő pozitív visszacsatolás miatt – ha egyértelmű instabilitást nem is, de mindenképpen tranziens lengésekre való hajlamot okoz. Az instabil hajlamú szabályozó körstabilizálására alkalmazhatók a szabályozástechnika ismert kompenzáció elemei is, azonban:

- a PI (arányos integráló) elem alkalmazása a szabályozó kör működési sebességének csökkenésével jár együtt,

- a PID (arányos integráló, differenciáló), illetve PD (arányos differenciáló) elemek a szabályozó feszültségre szuperponálódott nagyfrekvenciás zavarok káros kiemelését okozzák.

A tachogenerátorok már említett hátrányos tulajdonsága, a túl alacsony jel frekvencia miatt igen szigo-

rú követelményeket kell támasztani a frekvencia-diszkriminátorral szemben, figyelembe véve a már leírt szabályozástechnikai problémákat, s azt, hogy a diszkriminátor karakterisztikájával szemben az is követelmény, hogy a szabályozási tartományban lineáris és mind 0, mind ∞ frekvenciák környezetében telítődő jellegű legyen. E követelményeknek számos ismert – nem szelektív – frekvencia-diszkriminátor eleget tesz. Ilyen pl. az alul- vagy felüláteresztő szűrővel 10 láncbakapcsolt egyenirányítóval kialakított, továbbá a számláló típusú diszkriminátor, mely utóbbi a bejövő jelből uniformis impulzussereget, majd annak átlagértékét képezi. Az ilyen és – a mi szempontunkból – hasonló jellegű megoldásoknál különböző egyedi 15 hátrányok is fellépnek (amplitúdó-függőség) integráló hatás!

Kielégítő módon oldja meg a kitűzött feladatot egy másik ismert megoldás, mely D/A-konvertert, oszcillátort, számlánccot és memóriát tartalmaz. A jeladó jeléből formált impulzusok kapuzzák az oszcillátor frekvenciáját számláló számlánccot. Minden kapuzás előtt a számlánc tartalma átíródik egy memóriába, ahonnan a D/A-konverterbe kerül, amely végeredményben a bemenő jel frekvenciájával fordítottan arányos nagyságú egyenfeszültséget szolgáltat. E megoldás szolgáltatása kielégítő, hátránya egyrészt bonyolultságában, de főleg a szükséges pontosságot biztosító D/A-konverter magas árában van.

A találmány szerinti elrendezés a felsorolt követelményeket minden szempontból kielégíti és nem terhes az említett hátrányokkal, nehézségekkel, a teljes fordulatszám szabályozó kör kialakítása igen gazdaságosan megoldható. Lényeges eleme olyan áramkör, melyet mérő és egyszerűen vagy többszörösen mintavévejtartó diszkriminátornak nevezhetünk: az áramkör egy periodikus, de nem szükségszerűen konstans periódusidejű impulzussorozat mindenkor soronkövetkező két impulzusa között megméri a két impulzus közötti egyedi periódusidőből származtatott „pillanatnyi frekvencia” értékét, a mért értékből mintát – többszörös mintavétel esetén mintákat – vesz és a mintát – többszörös mintavétel esetén a minták integrálját – a következő ciklusban nyert újabb mérési érték megjelenéséig – és csak addig – tárolja, továbbá a vett minták (mintaintegrálók) feldolgozásával minimális zavarokat tartalmazó PD, illetve PDⁿ kompenzálságú kimenőjelet állít elő.

Egyszeres mintavétel esetén az elrendezés a D/A-konvertert, oszcillátort, számlálót és memóriát tartalmazó ismert megoldás hatásával egyenértékű hatást biztosít, de egyszerűbb, megbízhatóbb és olcsóbb kialakításban; többszörös mintavétel esetén a fent említett zavarmentes kompenzáló hatás folytán az ismert megoldásnál kedvezőbb eredményt ad, s ekkor is egyszerűbb felépítéssel.

A találmány lehetővé teszi az olcsó, nagy megbízhatóságú, de a feszültséggel nem arányos fordulatszámú, aszinkron jellegű villamos motorok gazdaságos felhasználását nagy dinamikus sebességet igénylő, széles fordulatszám-tartományú, vagy igen alacsony fordulatszámra kialakított szabályozó körökben, sőt szinkronfutást is biztosító szabályozó körökben.

Találmányunk tárgya kapcsolási elrendezés aszinkron jellegű motor fordulatszámának elektronikus szabályozására, előnyösen adathordozót mozgató motor-

nál való alkalmazásra. Az elrendezés tartalmaz fordulatszámadó, pl. a motor tengelyére ékelt tachogenerátort, referenciaadót és a motor tápkapcsára a kívánt nyomtatékkal arányos tápfeszültséget bocsátó meghajtó fokozatot.

A találmány abban van, hogy a fordulatszámadó kimenete kétkimenetű impulzusgenerátor vezérlőbemenetére, az impulzusgenerátor első, illetve második kimenete – referenciaadót magában foglaló – fűrészelgenerátor indító, illetve kapuzó bemenetére, s a második kimenet ezenkívül mintavevő fokozat kapuzó bemenetére, a fűrészelgenerátor kimenete egyenáramú erősítő bemenetére, az erősítő kimenete a mintavevő fokozat jelbemenetére, a mintavevő fokozat kimenete pedig – egyik fegyverzetével fix potenciálú pontra, pl. az elrendezés közös potenciálú pontjára kötött – kondenzátor másik fegyverzetére és – közvetlenül vagy közvetve – a meghajtó fokozat vezérlőbemenetére csatlakozik.

A felsorolt jellemzőkkel kialakított elrendezés az egyszerű mintavételt megvalósító kivitel, mely az ismert korszerű megoldáshoz képest egyszerűbb felépítéssel ugyanolyan szolgáltatást nyújt. A találmány olyan kiviteli alakjánál, mely többszörös mintavétel révén a zavarmentes kompenzálás lehetőségét biztosítja, a mintavevő fokozat kimenete és a meghajtó fokozat vezérlőbemenete közé előjelhelyes összeadó áramkör van beiktatva, melynek pozitív bemenetére a mintavevő kimenete csatlakozik, és az elrendezés tartalmaz további mintavevő(ke)t, mely(ek)nek megfelelő bemenetei ugyancsak az egyenáramú erősítő kimenetére, illetve az impulzusgenerátor második kimenetére csatlakoznak, míg a további mintavevő fokozat(ok) kimenet(i)re integráló tag(ok) bemenete(i), az integráló tag(ok) kimenet(i)re pedig egységnyi erősítésű elválasztó erősítő(k) bemenete(i) van(nak) kötve, s az elválasztó erősítő(k) kimenete(i) csatoló ellenálló(ko)n át az előjelhelyes összeadó áramkör negatív bemenetére van(nak) kötve.

Ha pedig nemcsak a zavarmentes kompenzálást, de szinkronfutást is kívánunk biztosítani, akkor a találmány szerinti elrendezés ezenfelül tartalmaz fázis-frekvencia komparátort, melynek egyik bemenetére referencijelgenerátor, másik bemenetére sebességadó van kötve, mely sebességadó jelbemenetével a fordulatszámadó kimenetére, vagy az adathordozó leszedő elemére, pl. mágnesszalagos adathordozó esetén a kiolvasó mágnesfejre csatlakozik, míg a komparátor kimenete impedancián, célszerűen ellenálláson át az egyenáramú erősítő további bemenetére van kötve.

Találmányunkat részletesebben ábrák kapcsán magyarázzuk, melyek olyan kivitel mutatnak, amelynél az opciós – nem feltétlenül szükséges – áramkörök is alkalmazást nyernek, mert így valamennyi kivitel működésmódja könnyebben érthető és követhető, ugyanakkor kitérünk arra is, mikor miért hagyhatók el az opciós áramkörök, miáltal a legáltalánosabb megvalósítás jellemzői is egyértelmű meghatározást nyernek.

Az 1. ábra a teljes elrendezés tömbvázlatát mutatja, a 2. ábra pedig a tömbvázlat egyes elemeinek kimenő jelalakjait mégpedig az „A” oldalon állandó, a „B” oldalon ugrásszerűen változó motorsebesség esetén. Utóbbi esetben az időtengely értelemszerűen zsurorí-

tott. A 3. ábra a fázis-frekvencia komparátor lehetséges kivitelét, a 4. ábra a mintavevő fokozat lehetséges kivitelét, az 5. és 6. ábrák a meghajtó fokozat egy-egy kiviteli alakját mutatják, egyenáramú, illetve váltakozóáramú motor esetére.

A találmány szerinti elrendezés működése a következő:

Az 1 motor alkalmasan megválasztott, a mindenkori hordozónak megfelelő közvetítő 2 elemen keresztül mozgatja a 3 adathordozót. A célszerűen a motor tengelyére ékelt 4 fordulatszámadó (pl. tachogenerátor) az 1 motor pillanatnyi sebességére jellemző periódusidejű jelsorozatot állít elő, amelyből a kétkimenetű 5 impulzusgenerátor egy-egy kimenetén két egymáshoz képest időben eltoltt, egymást követő impulzussort állít elő. Ezek közül az időben elsőt mintavevő, míg az időben másodikat indító impulzussorozatnak nevezzük.

Az indító impulzusok rendre indítják az – indított és kapuzott – 6 fűrészelgenerátort, azaz olyan áramkört, amelynek fűrészfeszültsége az indító impulzusok hatására lefut, majd az impulzus megszűnte után emelkedik, kivéve a kapujel időtartamát, amely alatt a fűrészfeszültség szintje állandó értékű. A 6 fűrészelgenerátor kimenőjele egyenáramú 7 erősítőre kerül, melynek kimenetén azonban csak akkor jelenik meg a felerősített fűrészel, ha annak szintje meghaladja az egyenáramú 7 erősítő másik bemenetére kapcsolt úgynevezett referenciasfeszültség szintjét. Azt az időt, amely az indított fűrészelnek ezen referenciaszintre való feltöltődéséhez szükséges, T_r referenciaidővel jelöltük. (A 6 fűrészelgenerátorban kialakítandó referenciaadó konkrét megtervezése szakembertől elvárható). Ha a 6 fűrészelgenerátor indításai ezen T_r referenciaidőnél gyakrabban történnek, akkor a 6 fűrészelgenerátor kimenőjele nem képes az egyenáramú 7 erősítő referenciaszintjére feltöltődni, így annak kimenetén állandó nulla potenciál lesz. Ha azonban a 6 fűrészelgenerátor indítása T_r -nél hosszabb időtartamok eltelte után történik, akkor az egyenáramú 7 erősítő kimenetén megjelenik a fűrészelnek a referenciaszintet túllépő része – felerősítve –, mely jel csúcserőssége a két indító impulzus közötti időnek a T_r referenciaidőtől való eltéréssel arányos. A 7 erősítő kimenőjelének ezen csúcserősségeit az 5 impulzusgenerátornak az indító impulzusokat rendre megelőző mintavevő impulzusai hatására a mintavevő 8a fokozat, illetve – ha vannak – a további mintavevő 8b és 8c fokozatok betárolják a 9 kondenzátorba, illetve a 10a és 10b integráló tagok kondenzátoraiba. Mivel a mintavevő impulzusok a 6 fűrészelgenerátor kapuzását is végzik, a mintavétel ideje alatt a fűrészel nagysága és így a 7 erősítő kimenőjele is előnyösen állandó értékű.

A fentiekből következően a tároló 9 kondenzátorban mindig az 1 motor megelőző, adott mértékű elmozdolásához szükséges időnek a T_r referenciaidőtől – lényegében tehát a motor pillanatnyi sebességének az $1/T_r$ -el jellemezhető referenciasebességtől – való eltéréssel arányos nagyságú egyenfeszültsége van jelen. A 10a és 10b integráló tagok kondenzátoraiban pedig ezen egyes értékek integráljai tárolódnak. Állandó értékű motorsebesség esetén a 9 kondenzátorban is állandó értékű egyenfeszültség, növekvő, illetve csökkenő motorsebesség esetén pedig csök-

kenő, illetve növekvő jellegű lépcsőfeszültség van. Ugrásszerű motorsebesség-változás hatására a 9 kondenzátor feszültsége is ugrásszerűen változik az ideális mintavető elem T_r -arányos átlagos időkéleltetésével. Ez a kéleltetés, valamint a már említett – a későbbiekben részletesen ismertetésre kerülő – szinkronfutást biztosító fázis-frekvencia 15 komparátor által a szabályozó körbe bekerülő járulékos integráló hatás azonban újszerű módon kompenzálható a 10a és 10b integráló tagok kondenzátoraiban tárolt egyenfeszültségek megfelelő arányú kivonása által, melyet a célszerűen műveleti erősítővel kialakított egységnyi erősítésű elválasztó 12 erősítőn át az előjelhelyes 11 összeadó áramkör valósít meg. A kivonások szükséges arányai az előjelhelyes 11 összeadó áramkör negatív (–) bemenetére kapcsolódó ellenállás hálózattal, a kompenzálások időállandói a 10a és 10b integráló tagok RC-elemeinek alkalmas megválasztásával állíthatók be.

Ez újszerű hatásában PD, illetve többszörös integráláskivonás esetén többszörös PD, tehát röviden PDⁿ hatású kompenzálás egy igen előnyös tulajdonsággal rendelkezik: továbbra is lépcsőfeszültség alakú a kimenőjel, mivel lépcsőfeszültségek összegeként tevődik össze. Mentés tehát a szabályozástechnikában ismert módon alkalmazott PD kompenzálók azon hátrányos tulajdonságától, hogy a szabályozófeszültségre szuperponálódó nagyfrekvenciás zavarokat károsan kiemelik.

Az előjelhelyes 11 összeadó áramkör kimenőjele – mint szabályozó feszültség – a meghajtó 13 fokozat vezérlőbemenetére jut, amely 13 fokozat ezen feszültség pillanatértékétől függően változtatja az 1 motor nyomatékát a 0 és maximum határok között.

A teljes szabályozó körben az 1 motor fordulatszáma a 6 fűrészelgenerátor időzítő RC elemei (az ún. „referenciaadó”), valamint az egyenáramú 7 erősítő referenciaszintje által meghatározott T_r időállandó beállításával változtatható, mégpedig az RC-elmek révén széles tartományban, míg a referenciaszint értékével kisebb mértékben. Az utóbbi változtatási lehetőséget hasznosíthatjuk a motor, illetve szükség szerint a 3 adathordozó szinkronfutásának biztosítására, a fázisfrekvencia 15 komparátor jelének a szabályozó körbe való bekeverése révén.

A 15 komparátor fázisban összehasonlítja az 1 motor vagy a 3 adathordozó sebességével arányos frekvenciájú – a 14 sebességadó kimeneti impulzussorozatából leszármaztatható – jelet külső f_{ref} referenciajelgenerátor jelével. Az összehasonlítás eredményeként létrejövő hibafeszültség módosítja a T_r referenciaidőt, s ezen keresztül a motor, illetve az adathordozó sebességét olyan értelemben, hogy az 1 motor, illetve a 3 adathordozó a külső referenciajelből ugyancsak leszármaztatható „referencia sebességgel” szinkron fusson. Ha a 14 sebességadó jelbemenete a 3 adathordozó leszedő szervével csatolt, a szinkronfutás az adathordozó sebességére, ha a 4 fordulatszámadóval csatolt, a szinkronfutás a motor sebességére fog fennállni. A teljes szabályozó kör hurokerősítése egyszerű módon a 7 erősítő erősítésével, illetve a szinkronfutást biztosító fázissszabályozó segédkör hurokerősítése a 15 komparátor kimenete és a 7 erősítő referenciabemenete közé kapcsolt 16 ellenállással állítható be, ame-

lyik a 7 erősítő referenciaosztójával feszültségosztót képez.

A fentiekből következik, hogy a találmány azon kiviteli alakjainál, melyekkel szemben nem áll fenn a szinkronfutás biztosításának igénye, nincs szükség a 14 sebességadó és a 15 komparátor alkotta fázissszabályozó segédkörre, s ha nem igényeljük a fentiekben leírt PD kompenzáló hatást, a többszörös mintavételt, integrálást, kivonást megvalósító fokozatokra sincs szükség.

A találmány szerinti elrendezés tehát a szabályozástechnika ismert elveit felhasználva, a szabályozófeszültség előállításának módjában tér el az ismert megoldásoktól, valamint abban, hogy a szabályozási kör stabilitását, gyors és légmentes működését elősegítő kompenzálást oly módon hajtja végre, hogy a kompenzált szabályozó feszültségen nem emel ki káros nagyfrekvenciás zavarójeleket.

A találmány szerinti szabályozási elrendezés lehetővé teszi pl. egy 1000 ford/perc névleges fordulatszámú hiszterézis motor közvetlen, vagy közvetett, de áttételt nem igénylő összekapcsolását egy lemezjátszó (esetleg lemezvágó) készülék lemeztányérjával. A motor 1/4 fordulaton belül gyorsítja fel 33 1/3 ford/perc sebességre a lemeztányért, és a szabályozási elrendezésen keresztül 1%-nál kisebb eltéréssel tartja ezen a sebességen. Ugyanezen összekapcsolásban a szabályozási elrendezés gyors működése lehetővé teszi a hanglemez úgynevezett szótágpontos indításának automatizálását is, szükségtelenné téve az eddigi rendszerben (EMT928, EMT930, SL911, PHILIPS PRT30 stb.) megkívánt, a lemeztányérok kézzel történő, tehát pontatlan visszaállítását.

Előnyösen alkalmazható a szabályozási elrendezés gyors indítást, vagy megállítást, illetve reverzálást igénylő szalagos, vagy kazettás magnetofonokban, mint lendkerék nélküli közvetlen meghajtó motorszabályozó. A magnetofonszalagról lejátszott pilot-szinkron jel, illetve megfelelő referencia frekvencia felhasználásával a szabályozó áramkör a hordozó (magnetofonszalag) szükség szerinti szinkron futását is biztosítja. A gyors dinamikus működés szalagvágás nélküli gyors montírozást tehet lehetővé, illetve egy rutin-áramkör segítségével egyszeri vagy többszöri gyors ismétlést biztosíthat.

A találmány szerinti elrendezés alkalmazása lehetővé teszi továbbá egy speciális – belső rugalmas szalaghajtással rendelkező, különlegesen nagy megbízhatóságú, de kifejezetten nagysebességű, digitális adatok tárolására kifejlesztett – DC-300, illetve hasonló rendszerű – adatkazetta közvetlen, vagy közvetett de áttételt nem igénylő összekapcsolását egy az előzőekben jellemzett hiszterézis motorral hangfrekvenciás jelek, illetve hangfrekvenciás jelekre kódolt adatok különlegesen nagy megbízhatóságú rögzítése, illetve reprodukálása céljából. Az összekapcsolás által eredményezett meghajtás kitérője, sebességtartománya nagyobb mint 1 : 10. Indítási és reverzálási ideje néhány száz ms, 60 ford/perc üzemi sebesség mellett, fordulatszám stabilitása jobb mint 0,5% 100 grcm. terhelőnyomaték változásra. Ugyanezen összekapcsolásban a szabályozási kör fázistartaléka a kazetta belső rugalmas szalaghajtása miatt fellépő további kéleltető hatás ellenére visszajátszás esetén lehetővé teszi a

szalagra rögzített pilotszinkron jel szerinti meghajtó motor szabályozását.

Igy a kazettában levő magnetofonszalag szinkronfuttatásán túl a szabályozó kör a kazetta által okozott nyávgóság egy részét is „kiszabályozza”.

Végül még a teljesség kedvéért egyes olyan áramkörökre is kitérünk, melyek önmagukban ismert módon, irodalmi források alapján alakíthatók ki, s melyekhez ezért csak egy-egy ismert kivitelt említünk meg; ennek irodalomban megtalálható ábráját hivatkozási jelek és működési magyarázat nélkül adjuk. Ezen utalások alapján a szakember a példaként ajánlott kivitelt kiegészítő magyarázat nélkül is megtervezheti és megépítheti.

Fázis-frekvencia komparátoron olyan áramkört értünk, melynek két bemenetere egy-egy jelsorozatot csatolunk, s mely a két jelsorozat közötti fáziseltéréssel arányos nagyságú egyenfeszültséget szolgáltat a kimenetén ha a jelsorozatok frekvenciája azonos; ha pedig a jelsorozatok frekvenciái nem egyenlők, akkor a kimenőjel a kimeneti egyenfeszültség-tartomány alsó vagy felső határértéke attól függően, melyik bemeneti pontra csatoltuk a kisebb, illetve nagyobb frekvenciájú jelsorozatot. A feladat megoldására számos – integrált áramkörrel is megvalósítható – áramköri elrendezés ismert. Ezek közül egy kiviteli példának, a Motorola cég MC 4044 IC-nek logikai felépítését mutatja a 3. ábra.

Mintavevő fogalmán itt elektronikusan vezérelt kapcsoló működést foganatosító áramköri elrendezést értünk, mely a bemeneti pontjára kapcsolt jelet a vezérlő (kapuzó) bemenetere adott impulzus időtartamára csatolja a kimenetre. A feladat pl. térvezérlésű tranzisztor(ok) alkalmazásával, diszkrét áramköri elemekkel, illetve tranzisztorral is megoldható. Az utóbbira mutat egy példakénti – szakkörökben ismert – kivitelt a 4. ábra.

A meghajtó fokozat olyan áramkör, amely a vezérlőbemenetere (szabályozó jelbemenetere) csatolt jel nagyságától függően változó nagyságú és olyan jellegű villamos teljesítményt szolgáltat a kimenő kapcsokon (melyek találmányunk szerint az 1 motor tápkapcsaira csatlakoznak), amely jellegzet a meghajtandó készülék (esetünkben a motor) a működéshez megkíván. Ha pl. egyenáramú villamos motort hajt meg, akkor a teljesítménykimenetre a vezérlőjel nagyságával arányosan változó, kis impedancián át csatolt egyenfeszültség kerül. Ha pedig 50 Hz hálózati hiszterézis-aszinkron motort kell meghajtani, akkor a kimenetre – ugyancsak kis impedancián csatolva – 50 Hz frekvenciájú váltakozó feszültség jut, melynek nagysága arányosan változik a vezérlőjel mértékével. (Lásd az 5., illetve 6. ábrát.)

3 db rajz, 6 ábra

A kiadásért felel: a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

80.8777.66-42 Alföldi Nyomda, Debrecen – Felelős vezető: Benkő István igazgató

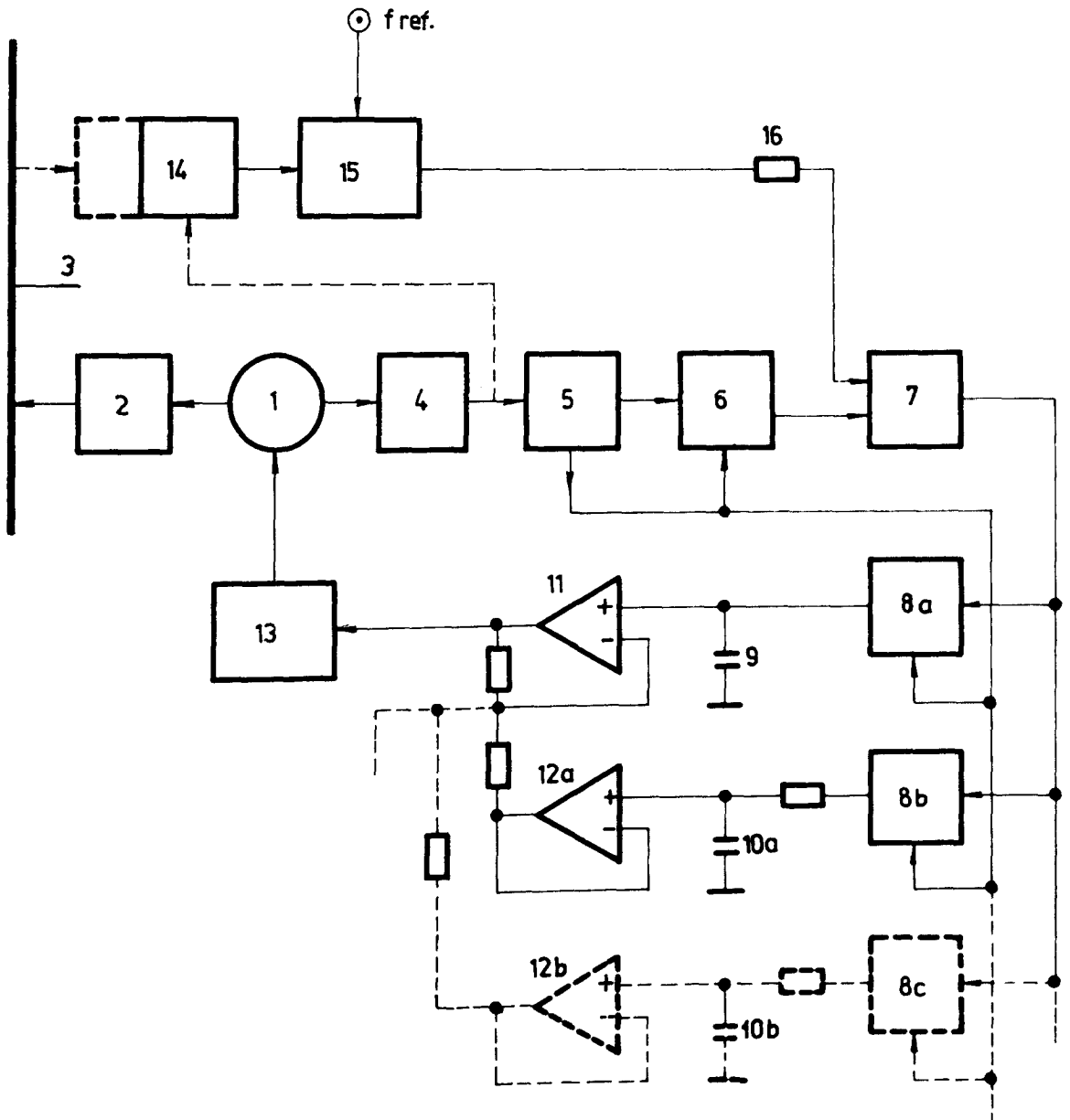
Szabadalmi igénypontok

1. Kapcsolási elrendezés aszinkron jellegű motor fordulatszámának elektronikus szabályozására, előnyösen adathordozót mozgató motornál való alkalmazásra, mely tartalmaz fordulatszámadót, pl. a motor tengelyére ékelt tachogenerátort, referenciaadót és a motor tápkapcsára a kívánt nyomtatékkal arányos tápfeszültséget bocsátó meghajtó fokozatot, azzal jellemezve, hogy a fordulatszámadó (4) kimenete kétki-
5 menetű impulzusgenerátor (5) vezérlőbemenetere, az impulzusgenerátor (5) első, illetve második kimenete – referenciaadót magában foglaló – fűrészelgenerátor (6) indító, illetve kapuzó bemenetere, s a második
10 kimenet ezenkívül mintavevő fokozat (8a) kapuzó bemenetere, a fűrészelgenerátor (6) kimenete egyenáramú erősítő (7) bemenetere, az erősítő (7) kimenete a mintavevő fokozat (8a) jelbemenetere, a mintavevő
15 fokozat (8a) kimenete pedig – egyik fegyverzetével fix potenciálú pontra, pl. az elrendezés közös potenciálú pontjára kötött – kondenzátor (9) másik fegyverzetére és – közvetlenül vagy közvetve – a meghajtó fokozat (13) vezérlőbemenetere csatlakozik.

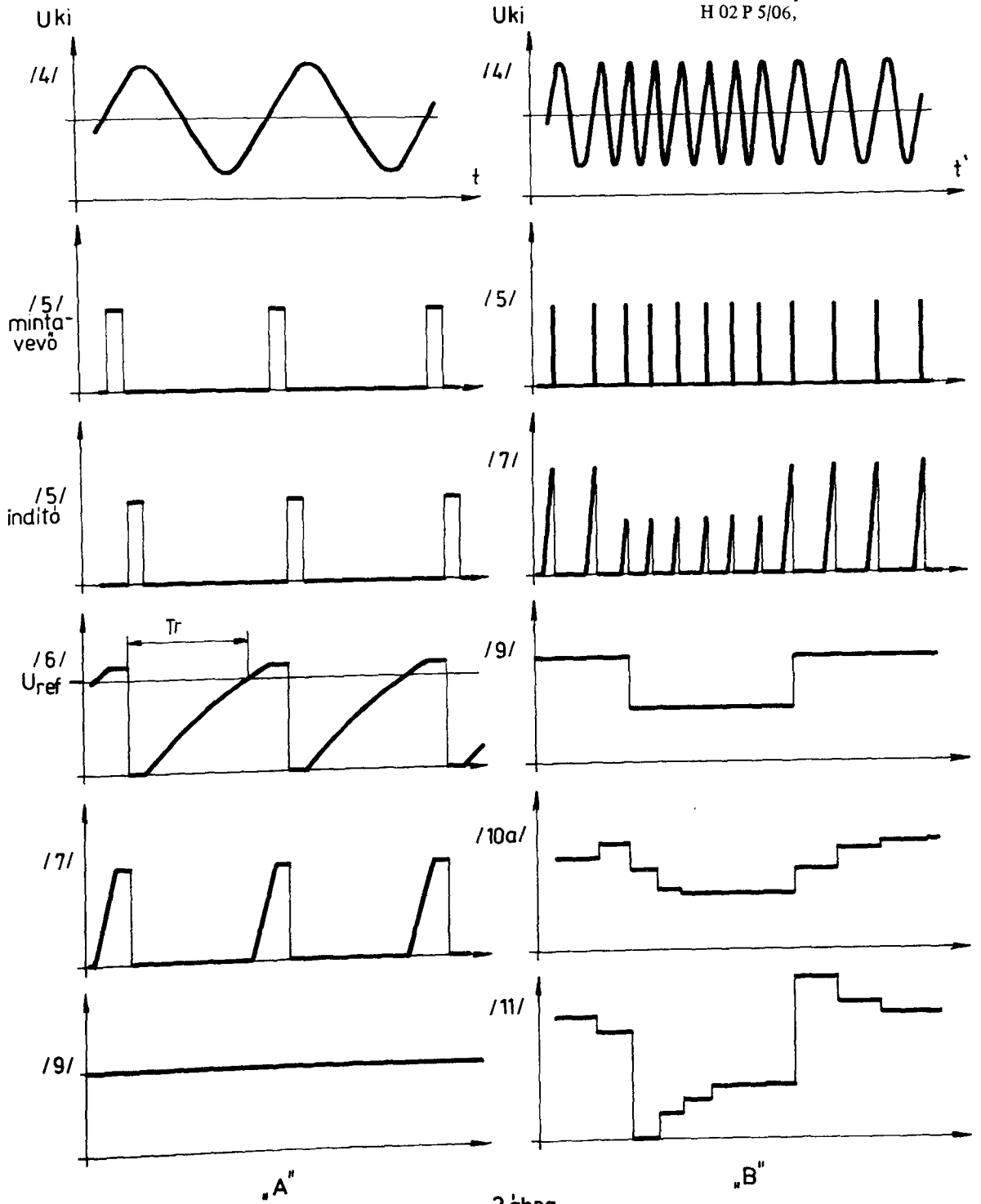
2. Az 1. igénypont szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a mintavevő fokozat (8a) kimenete és a meghajtó fokozat (13) vezérlőbemenete közé előjelhelyes összeadó áramkör (11) van beiktatva, melynek pozitív bemenetere (+) csatlakozik a mintavevő fokozat (8a) kimenete és az elrendezés tartalmaz további mintavevő fokozat(oka)t (8b, 8c), mely(ek)nek megfelelő bemenetei ugyancsak az egyenáramú erősítő (7) kimenetere, illetve az impulzusgenerátor (5) második kimenetere csatlakoz-
20 nak, míg a további mintavevő fokozat(ok) (8b, 8c) kimeneté(i)re integráló tag(ok) (10a, 10b) bemenete(i), az integráló tag(ok) (10a, 10b) kimeneté(i)re pedig egységnyi erősítésű elválasztó erősítő(k) (12a, 12b) bemenete(i) van(nak) kötve, s az elválasztó erősítő(k) (12a, 12b) kimenete(i) csatoló ellenállá-
25 so(ko)n át az előjelhelyes összeadó-áramkör (11) negatív bemenetere (-) van(nak) kötve.

3. Az 1–2. igénypont bármelyike szerinti kapcsolási elrendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy tartalmaz fázisfrekvencia komparátort, (15), melynek egyik bemenetere referenciajelgenerátor (f_{ref}), másik bemenetere sebességadó (14) van kötve, mely sebességadó (14) jelbemenetével a fordulatszámadó (4) kimenetere vagy az adathordozó (3) leszedő elemére,
30 pl. kiolvasó mágnesfejre csatlakozik, míg a komparátor (15) kimenete impedancián, célszerűen ellenálláson (16) át az egyenáramú erősítő (7) további bemenetere van kötve.

174355
Nemzetközi osztályozás:
H 02 P 5/06,
G 05 D 13/00

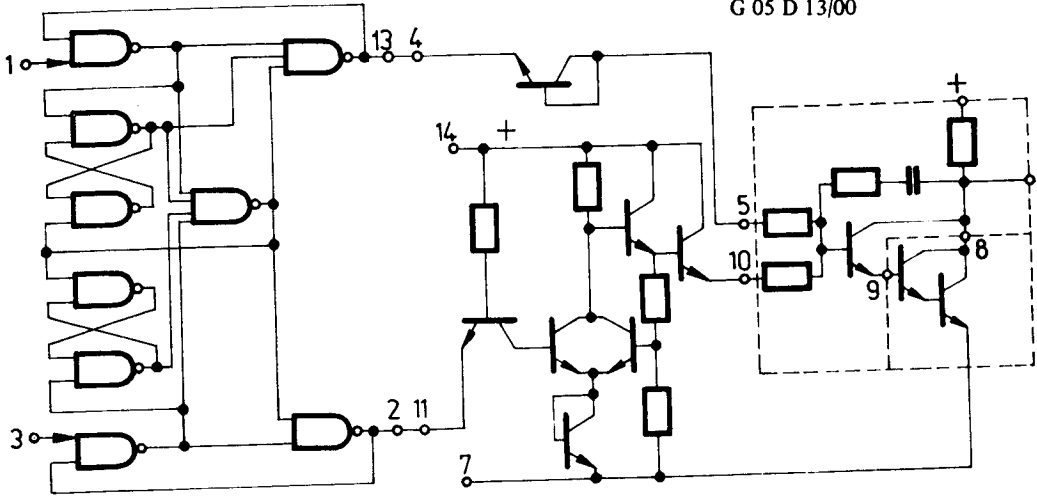


1.ábra.

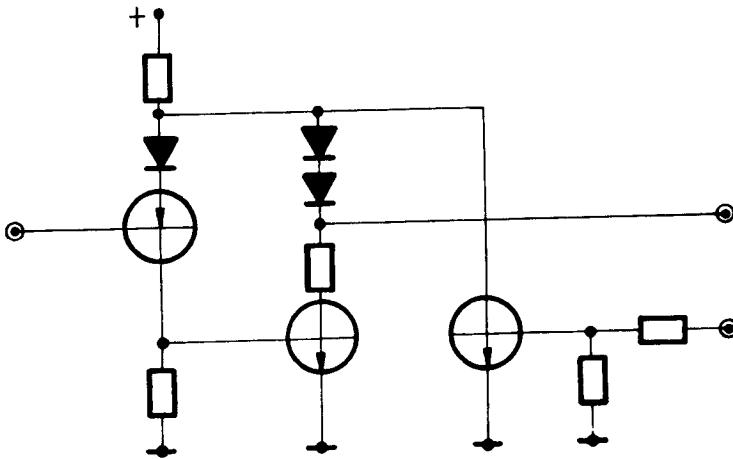


2.ábra

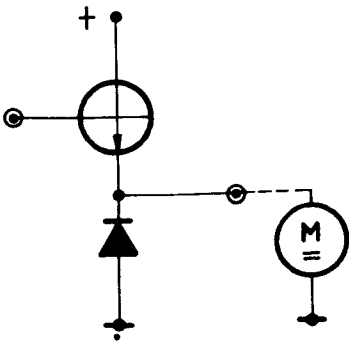
174355
 Nemzetközi osztályozás:
 H 02 P 5/06,
 G 05 D 13/00



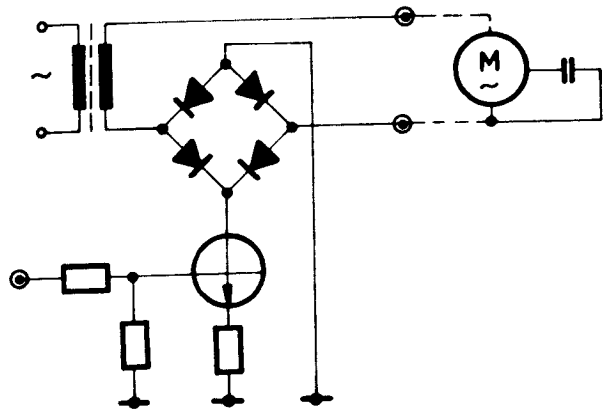
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra