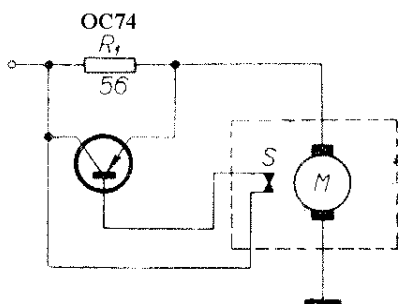




Obr. 29. Zapojení motorku se stejnosměrnou regulací

c) bezkomutátorové motorky s elektronickou regulací,

d) komutátorové motorky s elektronickou regulací.

Komutátorové motorky se stejnosměrnou regulací

V této úpravě se používá komutátorový stejnosměrný motorek (obr. 29) s dvěma pomocnými sběrači, které jsou uvnitř motorku spojeny s odstředivým regulátorem. Zapojíme-li do obvodu proud, dostane motorek plné napájecí napětí, neboť báze sériového tranzistoru je spojena s kolektorem odstředivým spínačem S . Tím tranzistor začne vést a omezovací odpor R_1 je jím prakticky zkratován. Jakmile motorek dosáhne jmenovité rychlosti otáčení, odstředivý spínač se rozpojí, tranzistor se uzavře a napájecí napětí se skokem zmenší. Motorek se tak udržuje v nastavených otáčkách, přičemž odstředivý spínač neustále kmitá. Toto uspořádání je sice funkčně vyhovující, má však řadu nedostatků. Kmitající odstředivý spínač a čtyři sběrače zanášejí do obvodu takovou provozní nestabilitu a nespolehlivost, že bylo třeba hledat výhodnější řešení.

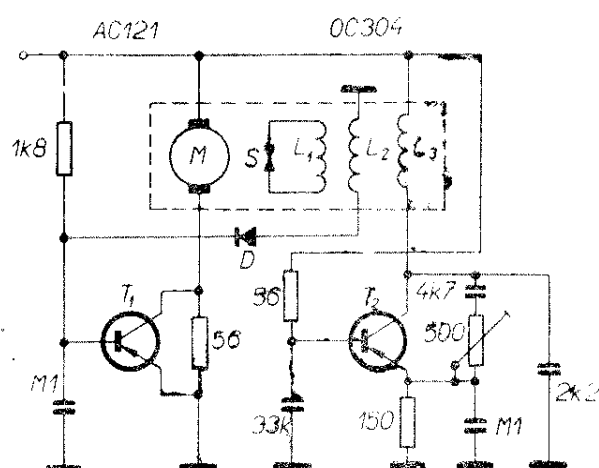
Komutátorové motorky s vysokofrekvenční regulací

Řešení se našlo v novém uspořádání: odstředivý spínač byl sice ponechán, byly však odstraněny jeho dva sběrače a k přenosu regulační informace byl zvolen indukční bezkontaktní způsob. K tomu ovšem bylo třeba zařadit další – oscilační tranzistor. Zapojení (obr. 30) se v principu

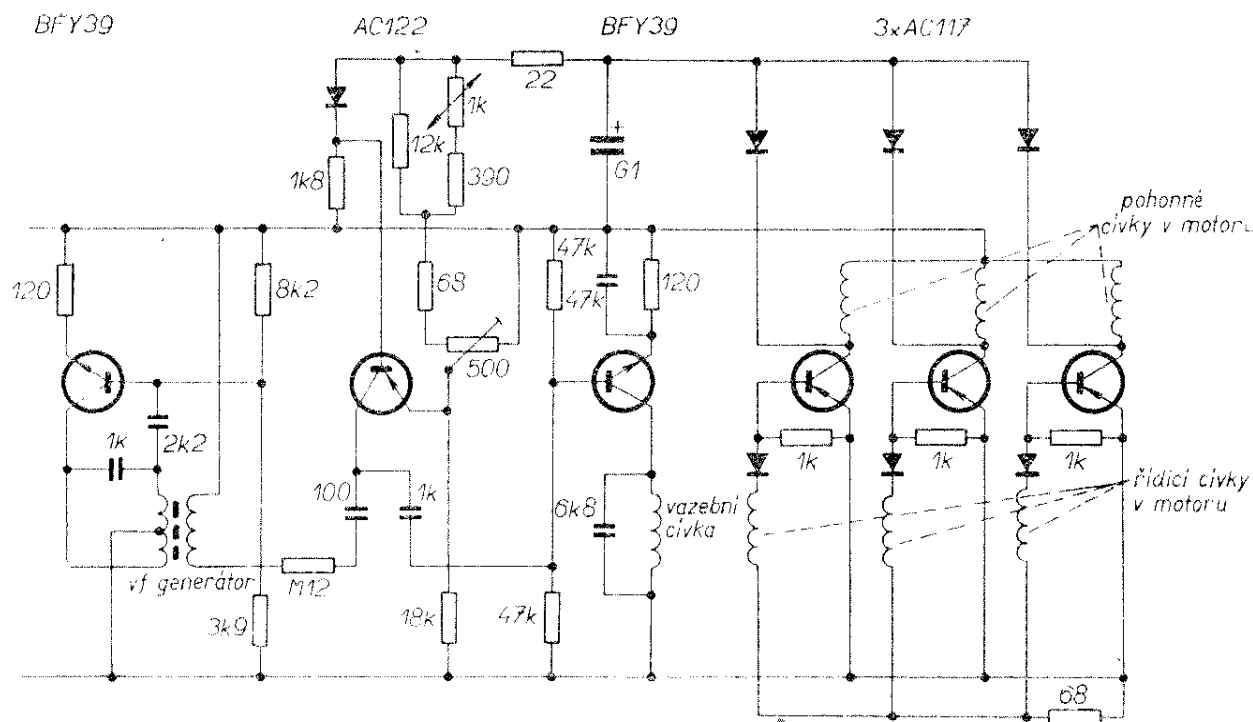
podobá předcházejícímu až na to, že sériový tranzistor uzavírá oscilační napětí tranzistoru T_2 , které je usměrněno diodou D . Zapojíme-li do obvodu proud, motorek se rozběhne, neboť tranzistor T_1 je otevřen. Oscilátor (který tvoří tranzistor T_2) nekmitá, protože odstředivý spínač S je dosud sepnut a zatluje oscilační cívku. Cívka L_1 je na rotoru, cívky L_2 a L_3 na statoru, jsou však vzájemně velmi těsně magneticky vázány. Jakmile motorek dosáhne jmenovitých otáček, spínač S se rozpojí, zruší se zatlumení oscilátoru, ten začne kmitat a sériový tranzistor se uzavře. Napětí motorku se tedy zmenší a regulace již probíhá jako v předcházejícím případě. Tento způsob je o něco spolehlivější, trvale zde však zůstává funkční nespolehlivost kmitajícího odstředivého spínače při jeho znečištění nebo opotřebení.

Bezkomutátorové motorky s elektronickou regulací

Použití bezkomutátorových motorků s elektronickou regulací se velmi blíží ideálnímu řešení problému pohonné jednotky. U miniaturního třífázového motorku se točivé pole vytváří postupným otevíráním tří tranzistorů, zapojených vždy do série s příslušným vinutím motorku (obr. 31). Regulační napětí k ovládání rychlosti otáčení se získává z napětí indukovaného v těch cívkách motorku, které právě nejsou ve funkci. Toto napětí se usměrňuje



Obr. 30. Zapojení motorku s vysokofrekvenční regulací



Obr. 31. Zapojení bezkomutátorového motorku s elektrickou regulací

a přivádí do regulačního členu v můstkovém zapojení. Tři hlavní spouštěcí tranzistory jsou ovládány vysokofrekvenčním napětím o kmitočtu asi 100 kHz, které se po usměrnění postupně rozděluje na báze těchto tranzistorů. Postupné rozdělování tohoto napětí obstarává podobný „rozdělovač“ s palcem, jaký se používá u automobilových motorů. Otevření a tím i rychlost otáčení motorku jsou závislé na velikosti tohoto řídicího napětí získaného z vf zdroje a usměrněného. Tuto velikost opět ovlivňuje velikost regulačního napětí získaného zpětně z motorku, které je závislé na rychlosti otáčení. Tato regulace, i když je poměrně složitá, má vynikající funkční vlastnosti, dokonale udržuje nastavené otáčky motorku a je i provozně spolehlivá, neboť její systém neobsahuje téměř žádné mechanické součásti podléhající opotřebení. Také životnost těchto motorků lze v podstatě srovnávat s životností běžných třífázových motorků, neboť ani ony nemají žádné mechanismy (kromě ložisek), které by mohly v provozu vykazovat opotřebení. Tuto spolehlivost je ovšem třeba zaplatit zvýšenými náklady na celou pohonnou jednotku, neboť kromě dražšího motorku potřebujeme ještě nej-

méně šest tranzistorů (z toho tři výkonné), diody a další obvodové prvky.

Komutátorové motorky s elektronickou regulací

Toto zapojení (obr. 32) bylo vyvinuto nedávno ve snaze sloučit jednodušší a levnější výrobu s přijatelnou funkční spolehlivostí. Výrobci se vrátili k původnímu typu komutátorového motorku, regulaci otáček však vyřešili na elektronickém principu. V tomto zapojení existuje v podstatě dvojí nezávislá regulace. První regulační systém udržuje poměrně jednoduchou stabilizaci napětí na motorku nezávislé na změnách napětí napájecího zdroje. Kromě této základní regulace je však třeba zajistit, aby se kompenzoval pokles napětí na motorku vlivem zvětšeného proudu v okamžicích, kdy by se zvětšovalo jeho zatížení (např. změnou pasivních odporů v převodových a pohonných mechanismech). V takovém případě by se počet otáček motorku při zvětšeném zatížení zmenšoval. Druhá regulační soustava proto kompenzuje tuto závislost: jakmile by vlivem zvětšeného zatížení motorku začalo klesat jeho svorkové napětí, přene-