

DOMÁCÍ VÝROBA TRANSISTORŮ

Přesto, že stojíme teprve na prahu nové epochy v přenosové elektrotechnice, již otvírá objev polovodičů, je každému techniku jasný význam transistorů. Naprostou převahu prokázaly v přístrojích pro nedoslýchavé. Před několika týdny konstatoval jistý zahraniční odborník, že kapesní zesilovače osazené elektronkami patří minulosti. Účinnost transistorů je tak velká, že k jejich napájení po dobu několika měsíců stačí jeden článek do tužkové kapesní svítilny. Někteří výrobci těchto přístrojů vynechávají i vypínač, který zbytečně zvyšuje cenu a zvětšuje objem. Skromný odhad životnosti transistorů se pohybuje kolem 50 000 hodin.

Po prvních rozpacích a obavách se odvážili výrobci nabídnout i rozhlasové přístroje osazené transistorem. Přístroje jsou vesměs napájeny 4 až 8 monočládky, postačujícími k nepřetržitému provozu 500 až 1000 hodin. Díky transistorům je konečně provoz bateriových přijímačů levnější než provoz přijímačů napájených ze sítě. Přesto, že výroba plošných transistorů je do značné míry automatizována, je jejich cena dosud 4krát až 10krát vyšší než cena obdobných elektronek.

Podle zpráv zahraničního tisku mají nejvyspělejší státy – SSSR, USA a jiné – zavedenu výrobu hrotových i plošných transistorů. Velkou většinu výroby však spotřebují vědecké a výrobní podniky, seznamující se s technikou těchto nových součástek. Na soukromý sektor zbývají dosud jen malé přebytky výroby nebo méně jakostní typy. Přesto v každém čísle amatérských zahraničních časopisů najdeme jednoduché přijímače, oscilátory, rozkladové generátory, elektronkové voltmetry a zesilovače, osazené transistorem. Pod tlakem vysokých cen a nedostatku vhodných typů přistoupili britští a němečtí amatéři k domácí výrobě transistorů. Dosáhli s nimi velmi pěkných výsledků; koncem minulého roku pracoval jeden britský amatér na osmdesátimetrovém pásmu s vysílačem osazeným výlučně transistorem domácí výroby.

Situace u nás je a v dohledné době bude obdobná. Výzkum úspěšně zvládl základní problémy polovodičů, avšak výroba ještě dlouho nebude stačit uspokojit požadavky slaboproudého výzkumu a vývoje.

Chtějí-li naši radiisté i všichni ostatní zájemci o přenosovou elektrotechniku pracovat s transistorem, osvojit si základní vlastnosti transistorových obvodů – zásadně odlišných od obvodů s elektronkami – a včas se připravit na transistorovou invazi, musí se také pokusit o domácí výrobu.

V zahraničních časopisech bylo už uveřejněno několik návodů. Při výrobě transistorů se zpravidla používá germaniových destiček z běžných diod (na př. 3NN40, 1N34 a pod.). Nejprve je nutno diodu opatrně rozsekat (rozbit sklo a odstranit dosavadní hrot) a držák s germaniovou destičkou upevnit do vhodné patice. Hlavní potíž spočívá v nastavení dvou hrotů na germaniovou destičku. Tuto nejobtížnější úlohu možno řešit několika způsoby. Můžeme na př. zhotovit z vhodného izolantu základní destičku, opatřenou třemi otvory podle obrázku. Do krajních otvorů zavlékne měděné dráty \varnothing 1 mm, jež na horní straně ohneme do vodorovného směru v délce 2 až 3 mm. K těmto drátům připájíme bronzové dráty \varnothing 0,10 až 0,15 mm. Jejich konce však předem zbrousíme do klínu tak, aby hroty mohly být pokud možno těsně u sebe. Úspěch práce spočívá v tom, jak blízko dokážeme hroty nastavit. V literatuře bývá udána jako nejvhodnější vzdálenost 0,05 až 0,005 mm. Pak opatrně zasuneme držák s germaniovou destičkou diody do středního otvoru. Lupou sledujeme okamžik, kdy se hroty dotknou povrchu germaniové destičky, báze. Držák zasuneme tak, aby hroty byly mírně napružené. Pak zakápneme zespodu držák ve středním otvoru základní destičky a hrotový transistor je hotov.

Předem možno poznamenat, že úspěch práce spočívá v první řadě na ostrosti hrotů a úzkostlivé čistotě práce. Povrchu germania ani hrotů se nesmíme prsty dotknout, k nastavení použijeme pinsety a jehly.

O správné funkci obou hrotů – emiteru a kolektoru – se přesvědčíme citlivým přímoukazujícím ohmmetrem. Mezi oběma hroty naměříme odpor řádu M Ω bez ohledu na polaritu baterie v použitém ohmmetru. Pak vyzkoušíme odpor jednotlivých hrotů proti germaniové destičce, t. zv. bázi. V propustném směru naměříme asi 1 k Ω , v závěrném směru od set k Ω do M Ω . Vyhovují-li oba hroty těmto požadavkům, přesvědčíme se o vlastní funkci vyrobeného transistoru. Mezi hrot, který vykazuje v závěrném směru větší odpor, a bázi připojíme ohmmetr tak, aby hrot byl polarisován záporně. Tomuto hrotu budeme říkat kolektor. Na druhý hrot, t. zv. emiter, přivedeme přes proměnný odpor 10 k Ω kladné napětí z baterie asi 3 až 4,5 V. Záporný pól této baterie připojíme opět k bázi. Po připojení kladného pólu na emiter poklesne odpor kolektoru asi na desetinu původní hodnoty.

Vlastnosti transistoru můžeme podstatně zlepšit t. zv. formováním kolektoru. Provádí se vybíjením kondensátorů 1 nF až 0,1 μ F při napětí 80 až 300 V. Nabíjecí napětí měníme skokem po 20 V, při čemž po každém vybíjení zvětšíme i kapacitu použitého kondensátoru. Formování je ukončeno, když

odpor kolektoru klesne pod 1,5 k Ω . Při formování i měření odporu kolektoru je polarizační napětí emiteru připojeno.

Zkoušky provedené podle tohoto návodu ukázaly, že skutečně lze vyrobit hrotové transistory s proudovým zesílením 2 až 3,5. Transistory se však velmi snadno poškodí otřesy, jež změní vzájemnou polohu hrotů. Je tedy třeba zaměřit zájem domácích pracovníků na vhodnou konstrukční úpravu a hmotu, jíž by bylo možno hroty zakápnout a tím upevnit.

Vzhledem k závažnosti celé otázky polovodičů by bylo vhodné, aby čtenáři sdělili redakci svoje zkušenosti s výrobou transistorů. Podle potřeby přinese pak AR některá zapojení zesilovače a oscilátoru s návodem k jejich výpočtu a konstrukci.

Wireless World, Jan. 1954
Funk-Technik 4/1954

Právě tak jako televise dobývá nových a nevídaných úspěchů v moderních výrobních závodech i dispečerských sítích, nastoupil i magnetofon úspěšně na pole „technických“ možností. Magnetofonového záznamu se používá stále častěji k záznamu zpráv, sdělení, předpovědí, pracovních programů obráběcích strojů a j. Tento druh provozu se zásadně liší od provozu domácího a rozhlasového, neboť velmi krátký záznam se na požádání nebo jakýkoli popud přehrává s malými časovými přestávkami mnohokrát po sobě. U nejkratších zpráv (do několika desítek vteřin) se používá kovového kotouče, na jehož obvodě je napjat magnetofonový pásek. Kotouč se neustále otáčí, takže v závitech snímací hlavy, upevněné v nepatrné vzdálenosti od pohybujícího se pásku, se indukuje příslušné střídavé napětí. Pro delší záznamy je nutno použít větší zásoby pásku (několik metrů), jenž se buď střídavě převíjí z jednoho zásobníku na druhý a zpět nebo je napjat mezi dvěma řadami vypínacích kladek, mezi nimiž neustále obíhá. Nejjednodušší zásobník na 2 až 3 m pásku vidíme na obrázku. Otvorem O_1 je pásek vhnán, otvorem O_2 je vytahován. Uvnitř se pásek ukládá do volných záhybů a smyček. Jestliže je zásobník jen o málo širší než je pásek, pracuje zcela spolehlivě. Tímto způsobem je možno velmi jednoduše sestavit magnetofon s několikaminutovým, neustále se opakujícím záznamem.

