ZDENĚK ŠKODA



Šolim, já a tranzistory

SNDK

SNDK

ZDENĚK ŠKODA

Šolim, já a tranzistory

Ilustroval František Škoda

Státní nakladatelství dětské knihy Praha 1968

© Zdeněk Škoda 1968
Illustrations © František Škoda 1968





TAJUPLNÝ OSTROV

„Stoupáme?“
„Ne! Naopak! Klesáme!“
„Je to ještě horší, pane Smithi! Padáme!“
„Proboha! Vyhoďte přítěž!“
„Poslední pytel je už vyprázdněn!“
„Co balón? Stoupá?“
„Ne!“
„Slyším něco jako hukot vln!“
„Pod košem je moře!“
„Nemůže být hlouběji než sto padesát metrů!“
Tu prořízl vzduch mocný hlas:
„Ven se vším, co nás zatěžuje...! Se vším...!“
Tato slova zazněla vzduchem nad rozlehlou vodní plání Tichého oceánu 23. března 1865 ve čtyři hodiny odpoledne.

Júj, to to začíná! Ještě že jsem pod peřinou na svém gauči. A doma v Čechách. Čtu moc krásnou knížku: Tajuplný

ostrov od pana Verna. Je to strašně napínavé, proto přeskakuju stránky a jsem zvědav, jak to dopadne.

Námořník Pencroff, syn jeho kapitána Harbert Brown, černoch Nab, redaktor Gedeon Spilett, pes Top a ten nejhlavnější, nebojácný inženýr Cyrus Smith, letí balónem, který unáší uragán. To já bych se vyšplhal po síti a točila by se mi hlava. Ale třeba bych si zvykl, docela určitě bych si zvykl. A skamarádil bych se s Topem. Držel bych ho za obojek, aby nespadl.

Budu asi muset víc přeskakovat, protože za chvíli přijde babi a bude hartusit, že si kazím oči, a zhasne mi.

Inženýr byl nárazem vyrván z potrhané sítě balónu a odnesen na moře. Stejně zmizel i jeho pes. Věrný Top se dobrovolně vrhl na pomoc svému pánu.

„Kupředu!" zvolal novinář...

Všech pět mužů — Gedeon Spilett, Harbert, Pencroff, Nab a najednou mezi nimi i já — zapomnělo na únavu i vyčerpání. Začali jsme inženýra a jeho psa hledat. Ubohý Nab plakal zlostí i zoufalstvím při pomyšlení, že by měl ztratit toho, koho nejvíc miloval.

Jenom já jediný jsem zachoval klidnou mysl. Když jsme inženýra a Topa nenašli na břehu, umínil jsem si, že všechny



zachráním. Vrátil jsem se na místo ztroskotání. Vzal jsem si přece do balónu svou vysílačku a pečlivě jsem ji celou cestu opatroval. Zavolám rádiem o pomoc a je to!

Jak to, že na tak jednoduchý nápad nepřišel nikdo z ostatních? Pan inženýr Cyrus Smith — kdyby tady byl a neodplavila ho ta vlna — jistě by mi poklepal na rameno a řekl: „Vidíš, Míšo, tak se chová muž! Líbíš se mi!"

Odnáším si radiostanici, docela malý kufříček z hliníkového plechu, pod skály, kam nestříká mořská pěna. Budu muset natáhnout anténu. Šplhám s navijákem do skal, bojuji s vichřicí a srdnatě lezu až tam, kde hnízdí alky, ledňáčkové a kormoráni. Tady je krásný balvan, k tomu anténu uvážu!

Pan redaktor Spilett o mně docela určitě napíše do New York Heraldu: „Český boy, nebojácný jako Fidel Castro." (Dám to pak přečíst Šolimovi.) Teď se však pan Spilett dívá spolu s Pencroffem, Harbertem a Nabem za mnou vzhůru. Oči mají plné obdivu.

Ale běda, naviják mi padá z rukou, odráží se od skal a mizí ve vzteklém příboji.

Jsme bez antény!

Opatrně slézám po slizkých skalách, téměř tak strmých jako v pražské Šárce na Dívčím skoku. Přátelé smutně usedají kolem rádia. Nadzdvihuji si pouzdro s pistolí — vida, mám pistoli — a upravuji si rádiovku. Po vousech mi stéká déšť. Nevzdávám se však. To bych se na to podíval!

Provaz! Ano, potřebuji provaz z balónové sítě! Vyplést! A namočit ve slané mořské vodě! Připojit k vysílačce!

Usedám ke klíči. Jakže to telegrafují radisté o pomoc? SOS! A jak je v telegrafní abecedě S? Nikdo neví? A O? Ani to nikdo neví?

„Bez mého pána jsme ztraceni!" kvílí Nab.

Telegrafovat tedy nejde. Nevadí! Budu volat mikrofonem. Snad některá loď porozumí češtině. Co když je někde

nablízku některá naše. Třeba Vítkovice nebo Kladno?

Připojuji mikrofon a volám: „Zde Tajuplný ostrov, jak mne slyšíte? Přepínám!" Přepínám na příjem, ale sluchátka jsou němá. Ani hlásek, ani praskot, ani šum, jaký jsem slýchal z našeho rodinného echa. Nic než jekot příboje a vichřice!

Není ani pomyšlení na hledání chyby nebo na opravu. Pan redaktor rádiu nerozumí. Námořník Pencroff umí sice dobře vázat námořnické uzly a jiné užitečné věci, ale o rádiu nemá páru. Harbert a Nab zrovna tak. A ani já to nevím. Ostatně nemáme páječku ani šroubovák. A pan inženýr zmizel...

Hledíme na spásonosnou skříňku, moji přátelé pořád plni důvěry, já však už vím, že odtud nám spása nekyne. Když jsem byl doma, nikdy jsem se nestaral o to, proč vlastně rádio hraje. Ráno jsme naše echo zapnuli, abychom slyšeli správný čas. Během dne babi poslouchala Švitorku a sportovní zpravodajství a občas ten krásný kus nábytku nablýskala leštěnkou. Když přišla večer máma, doprovázela taneční a zábavná hudba řinčení talířů. Když to v rádiu začalo nějak chrchlat a praskat, poručila mi babi: „Bouchni trochu do té bedny!" A skutečně: po bouchnutí to praskání přestalo. A pak, když přišel z práce táta, říkaly babi a máma: „Musíš se na to rádio podívat, nějak zlobí." Táta slíbil, že se podívá, až bude mít trochu času, a sedl k večeři.

A tak já nevím, proč rádio hraje a jak by se dalo opravit. Sedíme tu kolem něho na Tajuplném ostrově a kdoví, zda se ještě někdy vrátíme do civilizovaného světa. A vlastně ani inženýr Cyrus Smith by nám nepomohl. Vždyť dnes je podle pana Verna 23. března 1865 a rádio vynalezne pan Popov teprve za třicet let, 7. května 1895...

Napřed se mi chtělo trochu brečet, že se už nikdy nevrátíme domů, ale pak jsem si řekl: Dobře tátovi tak. Měl mě vyučit radioamatérem!

VŠECHNO MÁ SVŮJ ČAS



„Domluvte taky vy jednou tomu klukovi," žaluje druhý den ráno rodičům babi. „Zase jsem po něm musela zhasínat. Usne si s knížkou u nosu. A světlo svítí. Já nechci vidět ten účet za elektriku."

Nechtěl bych se hádat, protože prý se nesluší, aby se mladší přel se staršími. Ale ta vernovka ležela ráno docela normálně na nočním stolku, založená na straně 92, tam, kde Cyrus Smith pravil rozechvělým hlasem: „Ostrov!" Tak jak jsem ji mohl mít u nosu!

Na druhé straně — jak říkává babi — je mi dost divné, že jsem se na Tajuplný ostrov dostal já a k tomu tak podivně ustrojen — s pistolí, a dokonce s rádiem. Budu si to musit přečíst ještě jednou, jestli to pan Verne náhodou nějak nepopletl. Jedno je však jisté, že jsem je rádiem zachránit nemohl, a nejsem tedy žádný hrdina. Já se totiž opravdu v rádiu nevyznám, to není žádná science fiction neboli po anglicku vědecký klam. Tohle moc trefně říká Šolim a mně se líbí, že se to říká sájens fikšn — jako s plným nosem, to zní elegantně. A píše se to úplně jinak.



Samozřejmě že jsem svoje příhody vyprávěl ve škole Šolimovi. Hned první hodinu, to byl zrovna dějepis. Šolimovi to nebylo vůbec divné. Poslouchal s velkým zájmem a za chvilku mi podstrčil cedulku. Stálo na ní: „Co bys dělal, kdybys měl samopal a octl se v Žižkově táboře na hrázi rybníka Škaredého?"

Tak tohle může napadnout jen a jen Šolima. No co bych dělal? Střílel bych na železné pány: tatatata. Střely by cvrnkaly jako hrách o plechové krunýře, páni by padali a Žižka by se zeptal hejtmana Buchovce: „Jak se jmenuje to statečné práče?" Buchovec by odpověděl: „Toho já neznám, bratře Jene." Teprve po bitvě bych se představil. To už by byl celý zásobník vystřílený. A Žižka by řekl: „Ukažiž nám ten zázrak, przed nímž železní pánové kak bleskem zasažíni padali!" Aha, ale já bych už žádné náboje neměl! Co teď? Udělat si nové? To bych musel umět soustružit. A i kdybych uměl — kde vzít soustruh?

„Co myslíš, měl Žižka soustruh na železo?" napsal jsem na lísteček a podstrčil ho Šolimovi. A hned nato druhý, protože to bylo důležitější: „Žižka by mne dal upálit pro spolky s ďáblem."

V tu ránu mne paní učitelka vyvolala. Kdybych já ale věděl, co ona chce vědět!

„No, vypravuj, já ti hlavu neutrhnu ani tě neupálím," domlouvala mi.

Neupálí, to vím, vždyť to školní řád ani nedovoluje. Ale jak mám vyprávět, když nevím o čem! Šolim maloval prstem do vzduchu, vypadalo to jako měsíček, ale mohlo to být i něco jiného. Raději jsem mlčel. Pak paní učitelka vzala sešit a napsala do něho: Dějepis — říše arabská — 5.

Já mám zkrátka smůlu. Kdyby se mne zeptala na bitvu se železnými pány na hrázi rybníka Škaredého, byla by bývala určitě jednička. Nebo kdybychom byli v Sovětském svazu, to by pětka byla prima, protože tam platí zrovna tolik, co u nás jednička. Jenže žádný Žižka ani Sovětský svaz — a tak zas bude doma průšvih, to už je jisté.

Ten Tajuplný ostrov a moje příhoda na něm mi však i přes tohle všechno po celý den vrtaly hlavou. Doma jsem si narychlo přečetl začátek Tajuplného ostrova znovu. To jsem musel určitě spát a něco se mi zdálo, protože já tam vůbec nevystupuju a Cyrus Smith vypadl z balónu do vody a objevili ho teprve v VII. kapitole. Rádio samozřejmě neznali, protože o kus dál jsem se dočetl, že trosečníci tehdy zprávy posílali černé na bílém a to buď v láhvi, nebo přivázané k nožičce nějakého ptáka...

Už to mám! To je ohromný nápad! Senzační! Postavím si vysílačku, abych mohl telegrafovat, kdybych ztroskotal. Člověk nikdy neví, co se může stát. Napíšu do časopisu Amatérské rádio, aby mi poslali plánek vysílačky. Napoprvé stačí nějaká docela malá a budeme si vysílat se Šolimem. On bydlí v našem domě, jen o jedno patro výš.

Vytrhl jsem list z početníku a psal jsem:

Milé Amatérské rádio!
Laskavě prosím, abyste mi poslali plánek na malou vysílačku. Stačí tak na deset kilometrů. Ale spolehlivou a hodně jednoduchou!

Jsem úplný začátečník a ještě jsem nic takového nestavěl, ale jsem od malička nadšený radioamatér. Chceme si totiž vysílat se Šolimem, to je můj kamarád.
Doufám, že důvěru ve mne kladenou nesklamete.

Myslel jsem si: teď už jenom nalepit známku a odeslat. Dopadlo to však jinak. Přišel tatínek a podíval se mi pod ruku. Ukázal jsem mu svůj dopis a čekal pochvalu. Táta však pravil, že „nesklamete" se píše se „z", ale já jsem si honem vymyslel, že v nových Pravidlech českého pravopisu je to teď se „s". Dřív, ve staré škole, co do ní chodil on, si dělali starosti se „z" a „s", ale my — poučil jsem ho — si je neděláme. Potom mi táta vyčetl, že jsem se zapomněl podepsat. Chtěl jsem se bránit, že na poště dnes mají takové elektronické mozky, co vypočítají, kdo ten dopis psal, ale to se i mně zdálo trochu moc vybáchořené, než aby mi to táta věřil, a tak jsem se chystal podepsat. Ale táta na to, že nedovolí, aby se pod takovou pitomostí pouštělo do světa dobré jméno naší rodiny.

„Jakápak pitomost?" bránil jsem se. „Vždyť já se chtěl jen zeptat a zeptat se snad můžu. A dneska jsou takové malé vysílačky. Na výstavě Volá Tesla ukazovali docela maličkou skříňečku, Racek se to jmenuje, a ve filmu jsem viděl vysílačku ve zpívající pudřence..."

„Pitomost," povídá táta, „protože odjakživa se ve všem a všude začíná od začátku, a ne od konce. Na vysílač dojde, až k tomu bude čas. Všechno má svůj čas. Jo, a když už o tom mluvíme, jestlipak má pan spisovatel napsány úkoly? Dej sem sešity!"

Tak to samozřejmě prasklo s tím dějepisem. Muselo to prasknout. Táta je sice báječný člověk a umí moc krásně vyprávět o tom svém montérském povolání, ale když jde

o školu, končí s ním veškerá debata. Zvlášť když se v sešitě objeví nějaká ta vysoká známka. A tak se i tahle naše diskuse uchýlila jiným směrem, a to směrem dějepisným. Po diskusi následovaly činy: pohlavek a zabavení Tajuplného ostrova. Dopis Amatérskému rádiu zůstal neodeslán a vypuklo zkoušení o říši arabské. Pokládal jsem to sice za zbytečné, protože do jednoho stromu dvakrát za sebou neuhodí, ale táta jinak nedal. Že prý nesmím na nic jiného sáhnout, dokud nebudu mít všechny úkoly a dokud nebudu vědět, jak to bylo s tou arabskou říší.

MLUVÍCÍ PRIBINÁČEK



Jak jsem tak seděl nad tou arrrrabskou řřřříší, podpírrral jsem si brrradu a dělal jsem vrrrásky, aby babi náhodou nenapadlo říkat, že nad tím jen tak vysedávám a myslím na rošťárny. Rrrrrošťárrrny. Na rošťárny jsem nemyslel. Při tom „rr" — Arrrab — jsem cítil v dlani, jak se mi klepe celá brada. A já přece vyslovuju „r" tak, že se třřřepe jen špička jazyku. Pravda, jak se třepe, tluče o horní patro, kousek za zuby. Zkusil jsem ráčkovat jako Pávková Vlasta. To to chrčí až někde vzadu u čípku a špička jazyka se netřepe, ale brada ve dlaních také šimrá. V palcích cítím, že se mi krk třepe i při samohlásce „a" — arabská. A-e-i-o-u-y. A při ostatních hláskách taky. No schválně, zkuste si to!

A když pustím rádio hodně nahlas, klepe se látka na přední straně tak silně, že je to až vidět. To si taky nezapomeňte zkusit! Z toho je úplně jasné, že když Arabové najížděli na nevěřící křesťanské psy, pobídli bosými pa-



tami arabské hřebce do trysku, zdvihli kopí nad hlavu a vyrazili hrdelní zvuky tím, že roztřepetali svoje hlasivky: Uáá! Já jsem zato roztřepetal radiátor ústředního topení tím, že jsem do něho pod stolem kopl. To Arabové nemohli, ústřední topení neměli. Alespoň na ně nemohl přijít tatínek, jako se to stalo mně. Zapomněl jsem, že trubkami se zvuk šíří po celém domě a že vedle je taky radiátor a u něho táta, babička a máma. Řekl mi, abych prý neokopával topení a koukal se učit o Arabech. Stejně je to ale zajímavé. Když pan Urban prohrabuje kotel v kotelně, je to slyšet až u nás v bytě. Babička se bojí, že praskne kotel, jako jednou, když byla mladá, na parníku Primátor Dittrich. Já ale vím, že to je jen zvuk pohrabáče, protože kovové trubky dobře vedou zvuk. Co je to zvuk? No, třepetání přece. Není to vidět, ale dá se to nahmatat.

Tak vida! O tento poznatek mne obohatila říše arabská...

Druhý den jsem se s tím svěřil Šolimovi. Původně jsem si sice umiňoval, že si všechno nechám pro sebe, ale pak mi to přece jenom nedalo. Šolim sice neprohlásil ještě nikdy nic, s čím jsem já přišel, za dobré, ale přece — je to kamarád. A tak jsem mu to všechno vyklopil.

„Hm, to je toho!" ohrnul nos, docela tak, jak jsem předpokládal.

„Náhodou," povídám, „to je objev zásadního významu, protože z takovýchhle dílčích objevů" — to se umím vy-

jadřovat, co, to aby si Šolim nemyslel, že spolkl všechnu moudrost sám — „z takovýchhle dílčích objevů se ze mne stane odborník na rádio. A budu stavět vysílačku!"

„Tak abys věděl," odpověděl Šolim nedbale, „tohle je hodně staré a zná to každý pořádný kluk. Neslyšel jsi o nitkovém telefonu?"

„Slyšel," povídám já. Sice neslyšel, ale to mu přece vykládat nebudu! „A který nitkový telefon myslíš?" balamutil jsem ho dál. „Ten s tou nitkou? Co kdybychom si ho udělali? Já vytáhnu nitku třebas tuhle z kalhot a ty bys mohl sehnat to ostatní. Mohli bychom si telefonovat z vašeho bytu do našeho."

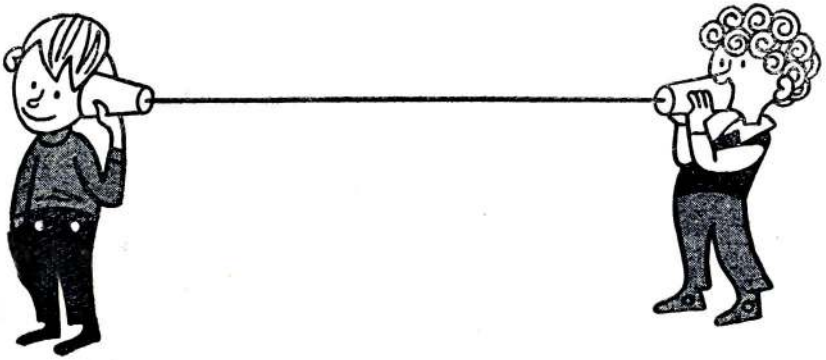
„Ale to přece nejde," odporoval Šolim. „To nejde — za roh!"

„Rád bych věděl, proč by to nešlo, když já telefonuju tátovi do práce za několik rohů. A ještě k tomu do kopce!"

„Tak to je vidět, že jsi o nitkovém telefonu ještě nikdy neslyšel," radoval se Šolim, že mne nachytal na švestkách. „Řekni ‚macek' pozpátku!" chechtal se mi.

„Asi, asi! O tom tvém jsem třeba neslyšel. Ty jsi ještě neřekl, který nitkový telefon myslíš. Copak jsem slepý mládenec, abych uhádl, který to má být?" nedal jsem se položit na lopatky.

Šolim mi to trochu vysvětlil. Prý ten ze dvou kelímků od pribináčka. Šli jsme po škole domů a hledali v kredenci prázdné kelímky. Každý jsme jich našli několik. U dvou Šolim prorazil dírku uprostřed dýnka, provlékl konce niti dlouhé asi deset metrů těmi dírkami a uvnitř přivázal zlo-





mek zápalky, aby nit nevyklouzla. Pak jsme nit napnuli a telefonovali.

Jeje, ono to opravdu mluví! Moc nahlas sice ne, víc slyším Šolima vzduchem než po telefonu. Ale nevadí. Zkoušíme šeptat. Musí se šeptat hodně důrazně a zřetelně. On ten náš telefon kuňká a sykavky jaksi nepřenáší. Ale to nakonec pravý elektrický telefon, co máme doma v předsíni, také ne.

Navrhuji vylepšení. Dvě niti, čtyři kelímky, dva a dva, aby byl mikrofon a sluchátko. Takhle musíme kelímek dávat od ucha k puse a zase honem zpátky.

„A vůbec," zachraňuji si před Šolimem pověst, „já znám pouze nitkový telefon dokonalejší. To, co jsi udělal ty, si jméno telefon ani nezasluhuje. Vždyť se to telefonu v nejmenším nepodobá! A to bylo řečí, jako bych já nitkový telefon neznal!"

Pověst jsem si zachránil, ale práci jsem si přidělal. Musel jsem vyříznout dvě prkénka, na koncích je vyhloubit do kulata, aby hezky objímala oba kelímky, a přitom jsem se samozřejmě řízl do palce. Prkénka jsem pak palcem poněkud orazítkoval do červena, ale to nic. Aspoň nový vynález ponese pečeť mé osobnosti. Šolim byl zvědav, jak se u telefonu mé soustavy připevní kelímky, když na nich určitě nedrží ani lepidlo kanagom. To nebylo jasné ani mně, ale právě včas jsem si vzpomněl na lepicí pásku na hokejky. Já ji mám omotanou na řídítkách kola.

V mikrofonním kelímku jsem vystřihl otvor pro mluvení. Ústí kelímku se samozřejmě musí přikrýt dlaní. Šolim to

pak spojil dvěma nitěmi. Všechno bylo připraveno, a já jsem si šel umýt ruce od krve.

Když jsme pak ale začali telefonovat, ozvalo se hrozně hrobové ticho. Bodejť by ne! To byl celý Šolim! Spojil jednou nití oba mikrofony a druhou obě sluchátka. A to se nesmí! Nitě se musejí překřížit, ale ne aby se zase uprostřed dotýkaly, to se také nesmí.

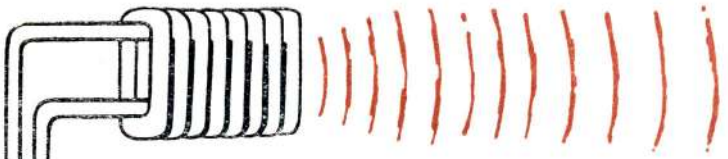
Potom jsme obě niti nastavili a zkoušeli telefonovat na větší vzdálenost. Ale mluvilo to strašně špatně — slabě a nesrozumitelně. Bádali jsme proč. A vymysleli jsme: bude to asi tím, že dlouhá nit trochu pruží. Jako gumička. A taky je moc těžká, než aby se mohla rychle chvět. Hodně dlouhá nit už přenášela jen trsání prsty, ozývalo se dunění a šelesty. Potom jsme zkusili telefonovat přece jenom za roh, ale to už to ani netrsalo. No aby, když se chvění niti docela utlumí v místě, kde se nit dotýká rohu zdi. Takže měl Šolim přece jen pravdu.

„SETSAKRAMENTŠTÍ KLUCI!“



ozval se najednou táta, když jsme ho nejméně čekali. Ve sluchátkách to začalo hlučně trsat. Až moc. To jak se vymotával z „vedení“ našeho telefonu. Když se zbavil nitěného zajetí, chvíli si prohlížel, co jsme vyrobili, vzal do ruky tohle, pak tamto, podíval se na nás a potom řekl větu, která jako by k tomu všemu na první pohled nepatřila.

„Tak se podívejme,“ prohodil, „na ty techniky. Koumesové! Ale jestlipak, páni inženýři, víte, co je to vlastně zvuk? O takové samozřejmosti vás jistě ještě nenapadlo bádat.“



„Prosím, napadlo," způsobně odpověděl Šolim a div jako ve škole netřepal prsty, „sím, sím" samou horlivostí. „Právě jsme, prosím, vybádali, že zvuk je, když se něco chvěje."

„A co je to, ‚něco'?"

Teď je řada na mně, aby si táta nemyslel, že Šolim je výlupek vší moudrosti a já že jsem hoch mdlého ducha:

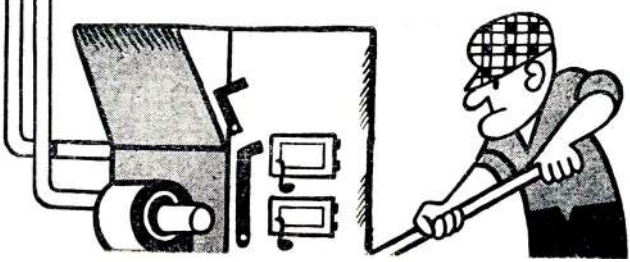
„No, třeba tady krk, co jsou mandle. Nebo dýnko kelímku od pribináku. Nebo ty nitě, cos tak popletl. Nebo když zarazím za rám okna špendlík, uvážu na něj nit, za tu nit popotahuju a okno drnčí. Když jede náklaďák, třese se silnice, náš dům i okenní tabulky. Je prostě rámus. Nebo když pan Urban spravuje v kotelně topení, třesou se trubky a my to slyšíme..."

„Dobře, to se třesou tvoje mandle, kelímek, okno, trubky," musel mne zarazit táta, jinak bych neskončil. A pak nám položil další záludnou otázku: „Ale čím to, že to my slyšíme?"

No jo, to má pravdu! Ty trubky mi přece nevedou až do ucha. Tak jak vlastně zvuk přeskočí z trubek ústředního topení do mé hlavy?

„Já myslím," už se zase hlásil ke slovu Šolim, „že se musí chvět vzduch. Když zahřmí nebo když nízko prolétne tryskáč, tak je cítit, jak se vzduch zatřese. Nebo když rozmáčknu gumový balónek, taky to zrovna uhodí do nosu."

„Teď jsi uhodil hřebík na hlavičku!" povídá táta. „Vzduch je nutný k tomu, abychom slyšeli. Kmitající těleso postrčí vzduch před sebou, při pohybu zpět ho před



sebou zase zředí. Oblast stlačeného vzduchu tlačí na další vzdušné částice před sebou a tak je vyšší tlak předáván jako štafetou dál a dál. Následující zředění už nemůže zrušit předchozí stlačení, protože to už uteklo moc daleko. A tak podtlak se šíří zase od částečky k částečce od zdroje zvuku."

A hele, já tomu začínám docela rozumět. Jenomže táta pokračuje... „To všechno znamená dvojí: v prostoru bez vzduchu se zvuk šířit nemůže. Například dva kosmonauti, kteří vystoupí z kabiny kosmické lodi, se octnou ve vzduchoprázdnu. Budou moci spolu rozmlouvat buď tak, že se dotknou svými přilbami, nebo rádiem. Jinak ne. Není, co by zvuk mezi nimi přenášelo. A za druhé: zvuk z jednoho zdroje není slyšet na dvou různě vzdálených místech ve stejném okamžiku. K cestě mezi zdrojem a uchem potřebuje určitou dobu. Jaká je asi rychlost zvuku ve vzduchu?"

Koukáme, co je tohle za otázku. No copak to můžeme vědět? Šolim kouká nepřítomně. Asi by se nade mne rád vytáhl, ale neví. Taky neví! Nebo snad jo...

„Mně vychází... ale nejsem si tím jistý... kilometr za tři vteřiny," uvažuje nahlas Šolim, „protože když je bouřka, říká mi maminka: počítej od zablesknutí pomalu dvacet jedna, dvacet dva, dvacet tři... až uslyšíš hrom. Děl napočítaný počet vteřin třemi a vyjde ti, kolik kilometrů daleko od nás uhodilo."

Škoda! Tohle vím vlastně taky. Že jsem si nevzpomněl dřív.

„Dobře si to pamatuješ," pochválil Šolima táta a já mám vztek. „Při zemi se opravdu počítá s rychlostí zvuku asi 333 metrů za vteřinu. To není rychlost zvlášť velká. Když parní lokomotiva píská, vidíš nejprve obláček páry nad píšťalou a teprve pak slyšíš pískot. Když tesař bije hřebíky do krovu, vidíš z dálky padat kladívko a rány slyšíš se zpožděním. Nakonec i ozvěna je způsobena zdržením, které vzniká



cestou zvuku k ploše, od níž se odráží, a zpět. A teď, kluci, opatrně odpovězte a neplácněte. Když v rozhlase přenášejí koncert třeba z pražského Domu umělců, kdo tu hudbu slyší dřív: posluchač v sále, nebo já u našeho přijímače?"

No to je přece jasné! Z pražského Domu umělců je to k nám hezkých pár kilometrů. Honem, abych to řekl první:

„Samozřejmě že lidé v sále..."

„Tak to jsi vedle jako jedle. Vezmeme tužku a budeme počítat. Dejme tomu, že první řada sedadel je od pódia 10 metrů. Zvuk k posluchači v první řadě letí 1:33,3 = 0,03 vteřiny. Mikrofon visí, dejme tomu, 3 metry nad orchestrem. Zvuk tedy potřebuje na cestu k mikrofonu zhruba 0,01 vteřiny. Na cestu rádiem k nám počítejme 30 kilometrů. Při rychlosti rádiových vln 300 000 kilometrů za vteřinu zabere dráha 1 km dobu 1:300 000 = 0,000003 vt. a tedy 30 km třicetkrát víc, zhruba 0,0001 vt. Sedím blízko u rádia, pro snazší počítání dejme tomu zase 3 metry. To máme 0,01 vteřiny zdržení u nás doma. Celkem tedy 0,01 + 0,0001 + 0,01 = 0,0201 vteřiny. Takže já uslyším tu hudbu přece jenom dřív než posluchač v sále. O setinu vteřiny."



To bych byl nikdy neřekl! Tuhle hádanku si musím zapamatovat a dám ji hádat klukům ve škole. Jen abych nezabloudil v tolika nulách.

Táta je ale neúnavný a ptá se dál: „Jestlipak jste už někdy zvuk viděli?"

Copak se dá zvuk vidět ve vzduchu? Já jej tedy neviděl. Šolim taky kroutí hlavou, a dokonce i očima: tvůj táta si na nás vymejšlí! Ten však jde ke skříni, vytahuje gramofonovou desku, ze stolečku lupu a obojí nám podává.

„Tak se podívejte. Ale nerozbijte mi ji!"

Díváme se a namouduši: pod lupou jsou vidět klikaté drážky jako na bramboříšti.

Klademe desku na gramofon, spouštíme ho, deska se začíná točit, ale táta zakazuje sahat na přenosku. Jde ke kredenci, vytahuje za sklem zastrčenou pohlednici „Pozdrav ze Sázavy nad Sázavou. Máme se tu moc dobře. Co je ta šipka, tam spíme. Líbá Vás Vaše babi." Drží pohlednici za jeden růžek, druhý růžek opatrně klade do drážky otáčející se desky — no a už se ozývá Florentinský pochod. Je to slabé a dosti plechové, ale však je to taky plechová muzika.

Co se to vlastně děje? Jak nám to táta vysvětloval?

Růžek pohlednice kmitá vpravo a vlevo, jak ho postrkávají boky drážky, pohlednice se třese...

Aha! Zhušťuje a zřeďuje vzduch, zhuštění a zředění se ve vzduchu šíří rychlostí 333 metrů za vteřinu, a protože ke kartičce nastavujeme uši ze vzdálenosti asi půl metru, slyšíme po uplynutí 0,0015 vteřiny břesknou muziku. To je jasné!



Táta strčil pohlednici znovu za sklo kredence a vypnul gramofon. „Až to budete příště zkoušet, neberte si dlouhohrající desku. Má moc jemné drážky, takže to nehraje. A bylo by jí na takové hrubé pokusy škoda."

OD NINĚRY KE GRAMOFONU



Jednoho krásného dne jsem vykulil oči. To když se najednou ozval táta:

„Babi, pro jistotu mu seber Tajuplný ostrov. A ty — dneska večer brzo spát. Ráno jedeš se mnou do Prahy!"

Juchú!

S tím časným usnutím se mi to stejně nedařilo, i když jsem si v posteli nečetl. Měl jsem starosti, co budeme v Praze dělat. Pak jsem to však nechal na tátovi. Však on se vyzná. Ještě před usnutím jsem si vzpomněl na důležitou věc. Bosýma nohama jsem doběhl ke stolu, ze sešitu vytrhl list a velkými písmeny napsal:

„Šolime, jedu do Prahy. Pošlu ti pohlednici, jak jsme dojeli."

Ráno mu to hodím do schránky.

Když jsem se probudil, byl zmatek, babi nám cpala jídla, jako bychom tam chtěli být dva měsíce. Konečně jsme vyrazili. V Praze jsem toho zprvu moc neužil. Chodili jsme po různých kancelářích, táta se vždycky musel pochlubit svou občankou a já měl strach, abych se neztratil, protože občanku nemám. Po obědě jsme jeli tramvají po širokém mostě přes Vltavu, kolem tunelu, co v něm jezdí auta, a pak jsme šli sadem do kopce.

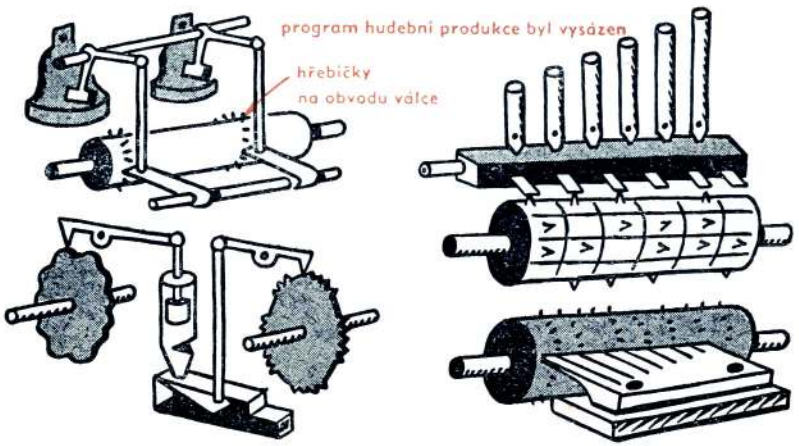
To by mi Šolim jistě záviděl, kdyby věděl, kam jsme mířili: do tech-nic-kého muzea! Moc se mi to hodilo, protože tam zrovna ukazovali, jak se narodil gramofon. Kulil jsem na to všechno oči od začátku až do konce.

Do místnosti v postranním křídle nepronikal zvenčí ani hlásek. „A nyní vám ukáži vzácný exponát, který se nám nedávno podařilo získat. Zde prosím...," pobízel průvodce, takový starší šedovlasý pán.

Jdeme doprostřed místnosti a tam, na lesklém stolečku, stojí malá skřínka. Pán otvírá víko, pohne páčkou a ve ztichlé síni se ozývá melodie. Táta mi šeptá, že je to Císařský valčík. Pod skleněnou deskou se blyští naleštěné součástky strojku. Žlutý váleček, posázený ocelovými štětinami, brnká o zuby ocelového hřebínku. Jiné štětinky ovládají paličky, které buší do malého bubínku, další pohybují ručkami kovových Číňánků, a ti rozeznívají zvonkovou hru.

Císařský valčík dozněl. Hlouček přechází ke stěně, kde je sekretář z leštěného dřeva. Ten sekretář také hraje. Za zásuvkami pro psací potřeby je skryt hrací stroj. Zhotovil ho prý, jak říkal průvodce, v roce 1774 strahovský





klášterník Š. J. Truksa. Je to tady jako v začarovaném zámku. V této místnosti není jediný kus nábytku, který by nedrnkal, nezvonil, netroubil a nebubnoval. Až to budu vyprávět Šolimovi, určitě řekne: „Prosím tě, čímpak může imponovat člověku, který si zvykl denně poslouchat rozhlas a dívat se na televizi, takový nějaký orchestrion nebo dokonce flašinet?"

Náš průvodce jako by Šolimovi odpovídal: „Musíme si uvědomit, že cesta, která končí u dnešního rozhlasového přijímače, začala touhle ninerou. Představte si, jaký podiv musela ninera vzbuzovat na středověkém hradě! Asi se náramně divili, že hudebník nepíská ani nedrnká, jen točí klikou a mačká klapky.

A víte, že již Arabové v 10. století znali různé flétnové a píšťalové mechanismy? U nich se záklopky otvíraly výstupky na otáčivém válci. Tehdy již tento zárodek gramofonu měl jako hlavní díl otáčivou součást, která vyluzování zvuku řídí. Nejsnáze to lze provést tak, že výstupky na válci zvedají kladívka. Kladívka tlučou do tyčí, zvonků nebo strun. Stroje s píšťalovým mechanismem jsou složitější, neboť přibyl pohon měchem. Jenže píšťala má ne-

výhodu. Čím hlubší tón, tím musí být píšťala delší. Ve snaze po co nejmenší velikosti nahrazovaly se píšťaly v 10. století průraznými jazýčky. Takové jazýčky známe z harmoniky. A tak se zrodil kolovrátek—flašinet.

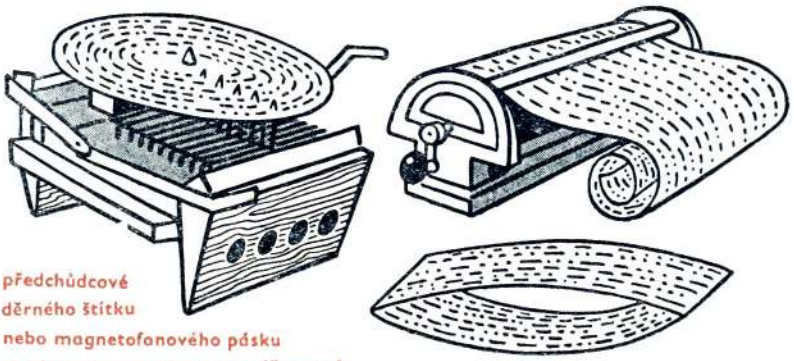
Na jazýček není třeba foukat. Může se na něj drnkat. To drnkání obstará přímo hřebíček na válci. Takové maličké hřebenové strojky se pak vestavovaly do úhledných dřevěných skřínek. Ale najdeme je i v hracích hodinách, v hracích albech, uvnitř figurky černouška, a dokonce i v obrazech. Přežily až do doby gramofonu, rádia a magnetofonu: v hračkách nám i dnes hrají vánoční koledy, upomínkové těžítko se sputníkem na smělé křivce z umaplexu drnká signály první družice Země a znělku moskevského rozhlasu."

Jasně, to těžítko znám, máme ho doma, ale sputníka jsem už ulomil.

„Za povšimnutí stojí," pokračuje průvodce, který to ze sebe sype jako tady ty gramofony kolem, „že nejznámějším výrobcem hřebíčkových hracích strojků bývala kdysi firma Franz Rzebitschek, Musikwerkfabrik Prag, tedy česky Franta Řebíček z Prahy.

Během doby neměnily se jen mechanismy, vyluzující zvuk. Hledaly se nové cesty i v druhé nejdůležitější součásti hracích strojů. Válce, kde velmi záleželo na přesné poloze hřebíčku a jeho velikosti, se daly jen nesnadno vyrábět ve velkém — sériově. Lacinější náhradou byl papírový disk s vyraženými otvory, které byly na určitém místě ohmatávány klapkami mechanismu. Takové aristony, jak se jim říkalo, vyráběla firma Hlaváček na Starém Městě u Ungeltu. Stroj Manopan nebo jemu podobný „lidový klavír" s dvaatřiceti strunami využívají opět další vymoženosti: nekonečného papírového pásu. Dnešní vývoj: váleček — deska — magnetofonový pásek — je tedy vlastně jenom opakováním staré historie."

Koukejme! Tady je deska, ale nějak díratá.



předchůdcové
děrného štítku
nebo magnetofonového pásku
se záznamem programu — děrované
kotouče a pásky

„Papírová předloha se po několikerém přehrání opotřebovala, a tak se větší oblibě těšily desky zhotovené z tenkého ocelového plechu, rozměrů asi jako dnešní velká dlouhohrající deska. Přístroj Symphonion z konce 19. století má už dokonce skříňku značně podobnou dnešní gramofonové, samozřejmě až na to malování s andělíčky na víku. Skříňový stroj Polyphon ze začátku 20. století má dole přihrádku pro ukládání desek nastojato, přesně takovou, jako mívají dnešní hudební skříně. Velký nástěnný Polyphon z konce 19. století od pražského výrobce Karla Šámala má dokonce automatický měnič na deset desek s možností několika kombinací.

A jak se tyto stroje poháněly? Pomohli hodináři. Klika zbyla jen kolovrátku. Menší strojky pohánělo pero, velké stroje, tak jako třeba věžní hodiny, těžké litinové závaží. Koncem 19. století měli výrobci hracích strojů k dispozici několik mechanismů zvukových: kladívkový, píšťalový, s průraznými jazýčky a s ocelovým hřebenem. Dále několik mechanismů řídicích: hřebíčkový válec, papírovou desku, papírový pruh a ocelovou desku, které ovládaly nástroje strunné, dechové i bicí jako v úplném orchestru. Měly i různé druhy pohonu: klikou, perem a závažím. Člověk s vkusem dokázal vytvořit hrací skříňku s překrásným hla-

sem a vybraným programem, takže i dnes je radost si jí poslechnout. Tady v rohu však máme také něco méně vkusného."

Před námi stojí vyřezávaná almara s malůvkou krásně modrého jezera, labutěmi a zapadajícím sluncem. Tomu všemu trůní zlatý nápis ATLANTIC.

„Tohleto vyhrávalo po hospodách Evropy i Divokého západu. Po vhození mince se almara dala do vřískání, do toho tlučou ztřeštěné činely a rachtají bubny, až se zachvívají labutě i jezero. Co máme na programu? Hlásá to tabulka, připíchnutá po straně vedle otvoru pro mince: Zapomeň, že už se loučíme, Válelo se jablíčko, Zbraslavská polka, Půlnoční růže. Všimněte si nápisu u kliky!"

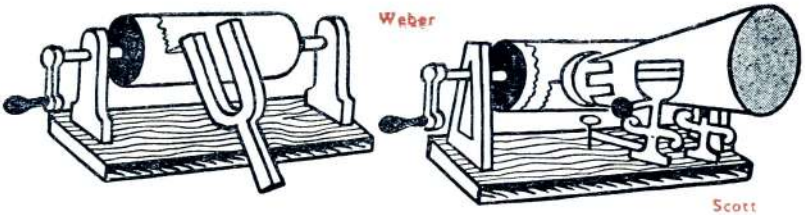
Jdu se tam podívat a u kliky vidím cedulíčku: „Žádné násilí!"

Když tak tenhle orchestrion poslouchám, ani se vlastně nedivím, že slabší povahy byly nakloněny vzít na něj kámen.

„Orchestrion vzal zasvé i bez násilí. Zatímco slavil své pochybné triumfy, vyrostl mu konkurent, který dovedl hovořit lidskou řečí," pokračoval průvodce a vedl nás do jiné místnosti.

„Pokusy o sestrojení takového přístroje se asi děly odpradávna. První takový ‚stroj' si pořídil perský král Xerxes,





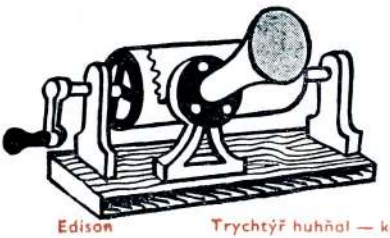
který po své porážce u Salaminy roku 480 před naším letopočtem poručil svému otroku, aby mu denně opakoval to, co mu nemělo vymizet z paměti: ‚Pane, nezapomeň Atéňanů!' O něco techničtěji myslil italský fyzik Porta. Nevěřil bibli, kde stojí, že vyřčené slovo nedostaneš zpět ani párem velbloudů, a chtěl svoje slova zachytit tak, že by je namluvil do olověné trubice, kterou by rychle uzavřel a v příhodný čas zase odzátkoval. Co Porta myslil vážně, z toho si roku 1786 dělá autor Podivuhodných příběhů barona Prášila bohapustou legraci. Jednou prý tak hrozně mrzlo, že troubení postilióna v trubce zamrzlo. Když pak trumpetu uložili v teple, začala nádherně vytrubovat Jede, jede poštovský panáček. Roku 1778 sestrojil bratislavský rodák, dobrodruh W. von Kempelen, mluvicí stroj. O mnoho později, v roce 1841, vyrobil zase jakýsi Faber figurínu Turkyně, která měla v trupu mechanické napodobeniny hlasivek, jazyka, rtů a zubů. Jak to bylo s mluvením, to ale nevíme.

Už předtím, roku 1830, se však objevila první práce, jež ukazovala správnou cestu. W. Weber upevnil na ladičku hrot, který na skleněném válci, pokrytém sazemi, kreslil vlnovky. Weber nazval svůj přístroj ‚Phono-autographe' neboli ‚vlastnoruční podpis zvuku'. Další krůček vpřed učinil roku 1859 E. L. Scott, který ladičku nahradil trychtýřem, jehož otvor uzavřel blánou. Jemný štěteček upevněný na bláně zakresloval do sazí vlnění řeči a zpěvu, když se válcem otáčelo. Tento záznam zvuku se však nikdy neozval. Mohl by jej přečíst pouze vědec, který by se naučil

rozeznávat tvar vln samohlásek a souhlásek a jednotlivých hudebních nástrojů.

Dar řeči dala však tomuto přístroji jednoduchá úprava. Stačilo zaměnit štěteček jehlou a skleněný válec za válec z měkké hmoty. To se stalo roku 1877. A je zajímavé, že autora tohoto nápadu nemůžeme s jistotou označit. Bylo to tak: Toho roku časopisy oznámily nový div z dílny známého kouzelníka z Menlo-parku: Tomáš Alva Edison prý vynalezl mluvicí stroj! Byl to v podstatě přístroj Scottův. Na slídové membráně byla upevněna safírová rycí jehla, proti níž se ručně otáčel kovový válec s vysoustruženou spirálnou drážkou. Na válec se napnul staniol a jehla zamačkávala do staniolu brázdu, vedena podloženou drážkou na válci. Edison, geniální vynálezce a zdatný obchodník v jedné osobě, nelenil, dal si věc patentovat a hned se pustil do výroby.

A tu se probudili páni v pařížské Akademii věd, skvělí vědci, ale už méně zdatní obchodníci. Zvědavě otevřeli spis, který jim zaslal 30. dubna téhož roku jakýsi Charles Cross. Polilo je horko. Cross ve spisu, který si nějakou dobu poležel v šuplatech Akademie, popisoval přístroj, který nazval Phonographe. Zapisoval zvuk na voskový váleček! Ale než páni z Akademie stačili zavřít ústa, Edison jednal: zdokonalil reprodukci tím, že svůj staniol nahradil



Edison



Trychtýř huňňal — kaučukové hadičky jsou posledním výkřikem módy „věrného zvuku"

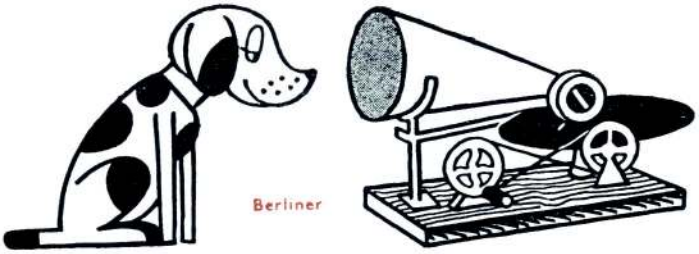
Crossovým voskem a ke klice připevnil setrvačník. Pak napsal na lísteček ze svého notesu vzkaz pro mechanika: ‚Make this' (= udělejte tohlecto) a šel si lehnout. Když se prospal, vymyslil, že to nejlépe půjde na odbyt v mluvících panenkách. Holčička zatočí kličkou v zádech panenky a z bříška se ozve ‚mama — mama — mama'. Tak se také stalo a Edison začal vydělávat na fonografu.

Dalším zdokonalováním přibyl fonografu pohon hodinovým strojem, a dokonce elektromotorkem. Dále i gumové hadice, které si posluchači strkali do uší, aby lépe slyšeli. Tento stroj se do dnešních dob udržel v kancelářích a slouží pod jménem diktafon k diktování obchodní korespondence. V poslední době je zatlačován páskovým diktafonem.

Ale i mistr tesař se někdy utne. Také Edison. Nevzal si poučení z vývoje hracích strojů a v patentových spisech hovořil pouze o válečku. Váleček je snadno rozbitelný a nejde kopírovat. Vyráběl se tak, že například zpěvačka zpívala do několika trychtýřů najednou a svoji píseň musela opakovat až do ochraptění. Hvězdy pěveckého nebe si pochopitelně nemohly dovolit takto si ničit svůj hlas. A tak se výrobci válečků museli spokojit se zpěváky méně kvalitními. V novinách se objevovaly inzeráty:



Koloraturní zpěvačka (dlouholetá operní zpěvačka) osvědčivší se před trychtýřem nabízí své služby pp. výrobcům fonografových válečků.



Jedině slavný zpěvák Enrico Caruso se dal v letech 1904—1914 pohnout k nahrání několika desek. Možná že mu jeho kolegové vytýkali, že znesvěcuje umění. Dnes se však desky s jeho hlasem chovají jako nesmírná vzácnost. Svým vystoupením ‚před trychtýřem' kromě toho velmi přispěl k uznání fonografu jako nástroje hodného pozornosti vážných umělců. Z dramatických umělců to byla zvláště herečka Sarah Bernhardtová, jejíž hlas je navěky uchován na fonografických válečcích.

Následek Edisonova opomenutí se projevil za deset let. Roku 1887 si dal Berliner patentovat plochou desku a zdokonalený ‚Grammophone'. Taková deska jde už rozmnožovat lisováním a je skladnější. A ještě jedno zlepšení děkuje za svůj původ Berlinerovi: zvukovku opatřil pákovým převodem, takže jehla nekmitá nahoru a dolů, ale napříč. Tento stranový neboli příčný záznam vydržel dodnes, protože je kvalitnější nežli Edisonův hloubkový.

Přes všechna tato zdokonalení zůstávala reprodukce z desek stále chraptivá, hlas zněl plechově a nepomáhalo, ani když Čech Emanuel Červenka nahradil ve zvukovce slídu rybím měchýřem, provedl akustické úpravy zvuko-

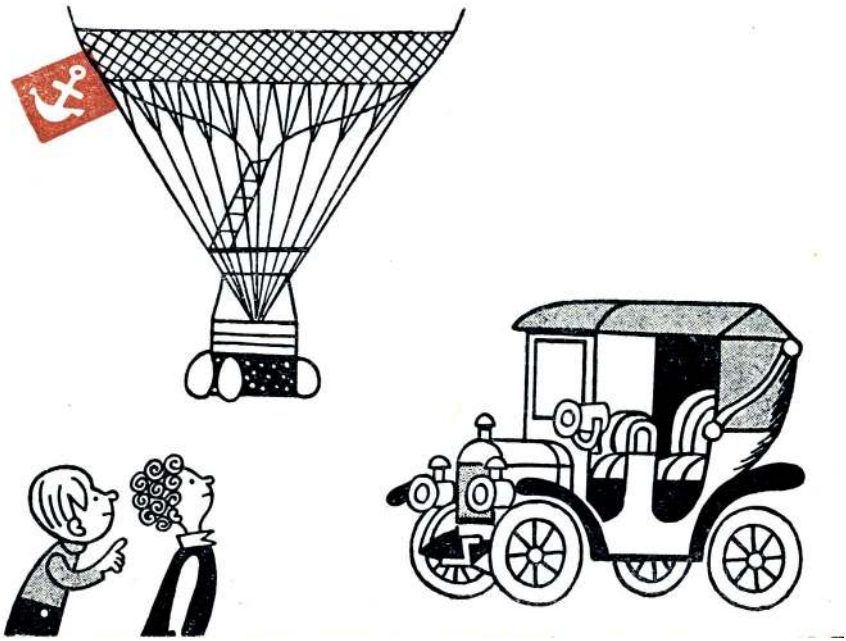
Nabídky si vyprošuje pod značkou...



vodu a použil dvou přenosek — jedné pro vysoké tóny a druhé pro nízké. K radikálnímu zlepšení reprodukce došlo teprve roku 1926, kdy se začalo s elektrickým nahráváním přes mikrofon. Za deset let nato se objevily první elektrické přenosky. Teprve elektrický záznam a reprodukce umožnily potlačit šum a zdůraznit basy tak, aby se reprodukovaný zvuk přibližoval co nejvíce přirozenému...“

Průvodce pomalu končil. Stejně už musel mít pusu celou upovídanou. Poděkovali jsme mu. Venku se už skoro šeřilo. Všiml jsem si, že táta se několikrát nenápadně podíval na hodinky. Jejda, kdy nám asi jede autobus? Budeme muset spěchat. Škoda. Ani jsme se nemohli jít podívat na krásné mašinky a letadla. Mají tam tryskáč a balón, opravdový balón, takový, co na něm letěl pan inženýr Cyrus Smith. Visel pod stropem a jen tak koutkem oka jsem ho zahlédl.

Nesmíme zmeškat autobus. Autobus, autobus, ale kdy se já zas dostanu do Prahy a do Národního technického muzea! Moc závidím pražským klukům. Určitě to dávno už všichni viděli, protože tam to odpoledne skoro žádný nebyl. To já bych se se Šolimem na balón a na mašinky chodil dívat každý den. Jenže u nás nic takového nemáme.



JÁ A PAN VERNE JSME NA NĚCO ZAPOMNĚLI

„HEČ!" povídá Šolim.

„Hlavní elektronik československý," odpovídám honem já. My jsme si totiž vynalezli takovou hru: jeden z nás řekne nějakou zkratku a druhý ji musí, než se napočítá dvacet, rozluštit. Když uhádne, může zas on vymyslet zkratku. Na tuhle hru jsme přišli, když jsme na jednom stroji na poli četli: „SŘUZ".

„Ale ne, teď myslím vážně heč," pokračuje Šolim. „Heč, mám elektromagnet! — Ty se nedivíš?"

Já se nedivím. Neboť elektromagnet měl i Cyrus Smith na Tajuplném ostrově. Vždyť přece v panu Vernovi stojí psáno: „Na obou stanicích procházel proud elektromagnetem čili kusem měkkého železa, kolem něhož byl otočen drát."

Šolimův elektromagnet neodpovídá mým představám o elektromagnetu z Tajuplného ostrova. Není to kus měkkého železa a není otočen drátem. Je to úhledná cívečka a já se divím, jak ji Šolim tak pěkně dokázal. On je přece jenom šikovný kluk, ale říct mu to nemohu, to by si o sobě moc myslel. Drát je izolovaný lakem a je ho tam hodně. Tři sta závitů, jak mi Šolim prozradil. Cívka je navléknuta na šroub s maticí, tak jakýpak kus železa.

Když Šolim připojí konce drátu k baterii, přitahuje to vruty, špendlíky, připínáčky. Mosazné odznáčky, co mám na čepici, to nepřitahuje. Víčko plechovky od krému na boty přitahuje. Odřezky měděného drátu nepřitahuje. Sponky na papíry přitahuje. Také holicí čepelku přitahuje. Zajímavé!

Tohle musím mít. A velmi nutně to potřebuji. Protože Šolim by se moc vytahoval, že neumím elektromagnet.

„Šestku“ šroub s maticí (průměr 6 mm) jsem vyměnil na našem školním výměnném trhu, co probíhá vždycky o přestávkách nebo po vyučování na chodníku, s Ondrou za odznak SOMET ze své sváteční čepice. Za drát jsem nabízel odznak ČZ, ale zřejmě se na našem trhu nevyskytuje. Nabízeli mi za odznak ruličku lipa, známky, ba i živý obrázek z tuzexové žvýkačky, ale drát nikdo nenabídl. A to ani když jsem nabídku zvýšil o odznak JAWA. Budu si tedy muset říct tátovi. Nerad, protože tento zdroj si šetřím na vzácnější věci.

Táta byl — jako vždycky — věcný a stručný a šel rovnou ke kořenu věci, jak říká náš ředitel ve škole: „Jaký drát potřebuješ?“

„Takový,“ ukazuji špetkou prstů.

Tátovi to ale nestačí. Chce vědět i tloušťku. „Je hrozně tenký,“ říkám. „Asi milimetr.“ To je přece dost málo, ne?

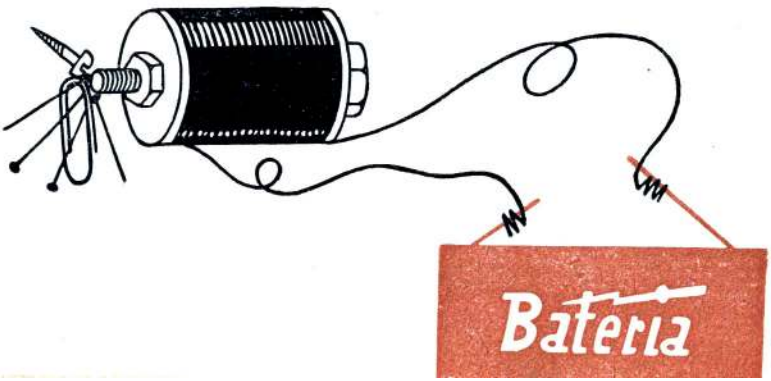
Táta se zasmál. Prý milimetr, to není žádný hrozně tenký drát, to už je pěkná tloušťka.

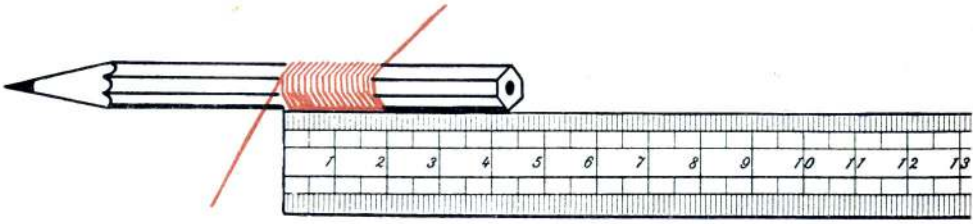
„Víš co,“ povídá, „změř to a pak mi přijď povědět. Technik musí měřit, bez měření není vědění.“

„Tobě se řekne, změř. Ale jak mám změřit takový vlásek?“

„Máš hlavu, přemýšlej a pomoz si!“

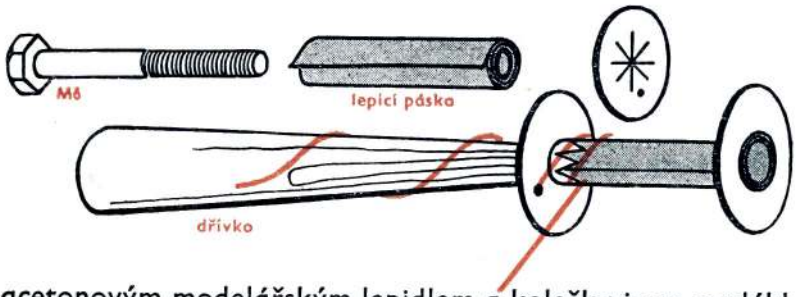
Původně mě v tom chtěl asi nechat. Ale pak se nade mnou smiloval. Koukal jsem asi moc nešťastně a táta má sice pořádné mozoly a pádnou ruku, ale zřejmě hodně měkké srdce. Anebo se se mnou nechtěl moc zdržovat, zrovna totiž spěchal na nějakou schůzi, co jich má pět do týdne. Já nevím, proč montéři tolik schůzují. Ale na tom nezáleží, hlavně že přišel.





„Tak podívej," řekl, „to se vezme tužka a na ni se drát navine hezky těsně vedle sebe. Pak se závity srazí k sobě, přiloží k měřítku a spočte se, kolik závitů se vejde na centimetr. Napočítáš jich třeba dvacet. Drát je tedy tlustý půl milimetru neboli 0,5 mm. Je v tom započítána i tloušťka lakové izolace, ale je to jen malá chyba."

A bylo to. Šolim mi pak dovolil změřit tloušťku svého drátu. Je to nejspíš 0,3 mm. A tak jsem se do toho mohl pustit. Na šroub jsem navinul lepicí pásku. Jen tak nasucho, pouze koneček jsem olízl. Pak jsem trubičku stáhl a namočil. Když uschla, byla velmi tvrdá. Z kartónu jsem vystřihl dvě kolečka a uprostřed jsem je nožem křížem prořezal. Cípky jsem zahnul, konce trubičky jsem namázl



acetonovým modelářským lepidlem a kolečka jsem navlékl na trubičku.

Táta mi pak věnoval jakousi cívku ze svých zásob. Byl na ní měděný drát s lakovou izolací tlustý asi 0,4 mm. Není to zrovna těch 0,3 mm, co má Šolim, ale to prý vůbec nevadí. Uvidíme.

Konec drátu jsem prostrčil dírkou v čele cívkového tělís-

ka těsně u trubičky a navlékl jsem to na zakulacené dřívko, abych to mohl dobře držet. Pak jsem navíjel závit vedle závitu. V druhé vrstvě se mi závity začaly rozutíkávat, a tak jsem je ovinul páskem z tenkého průklepového papíru. Je bílý a závity je hezky vidět, už mně z nich oči nepřecházejí. Tak jsem navinul cívku plnou. Je na ní asi 300 závitů. Poslední závit jsem upevnil ovinutou režnou nití, aby se mi to všechno nerozuteklo. Potom jsem dřívko vytáhl a zasunul do dutiny cívky šroub. Konce vinutí jsem ovinul kolem per ploché baterie.

No a mám elektromagnet!

Jenže něco tady není v pořádku! Elektromagnet nemagnetí. Nepřitáhne ani špendlíček!

Beru na potaz Šolima. Nerad. Ale co mám dělat, když sám na to ne a ne přijít.

„Chytrej," dělá Šolim moudrý nos, „bodejť by magnetil, když nemáš drát oškrábaný. Do cívky neteče žádný proud! To musíš lak na koncích drátků oškrábat. Pak si nasliň prsty a drátky pěkně přidrž ke kontaktům baterie a uvidíš."

Provedl jsem. Drát jsem oškrábal, drátky jsem přidržel, špendlík přiskočil a já jsem odskočil. Tluče to!

Šolim se ďábelsky chechtá.

Abych nebyl sám, radím Ondrovi, co sedí v lavici za mnou, aby si olízl prsty a zkusil, jak magnet magnetí. Je do toho celý žhavý. Teď se chechtám zase já.

S magnetem jsme si moc vyhráli a celá třída mně i Šolimovi záviděla, co už umíme.

Ale já zatím nejsem spokojen. Jedno mi totiž nejde na rozum: pan inženýr Smith z Verna dělal drát ze železa, a ne z mědi. A nikde se nemluví o tom, že by ho byl izoloval. To by mu proud běžel rovnou cestou mezi konci vinutí a vyhnul by se dlouhé cestě po celé délce drátu, všemi závity! Že by pan Verne na tak důležitou věc zapomněl? Už asi ano, jinak to nejde vysvětlit.

Stejně je to zajímavé, to všechno kolem drátů. Rád bych o tom věděl něco víc. Šolim už všechny svoje vědomosti vyčerpal. Budu muset jít zase na tátu. Ale ptát se ho nebudu, přece se před ním nebudu dělat hloupým. Umím si to naštudovat sám. Stačí, když mi půjčí nějakou knížku.

JAK SE DĚLÁ DRÁT

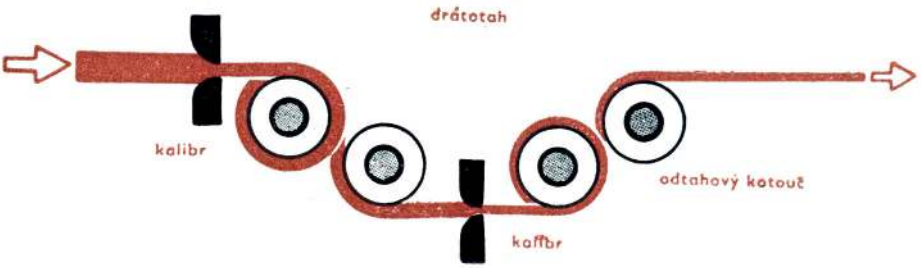


Měď.

Člověk žije s mědí v důvěrném a dlouholetém kamarádství. Rozeznáváme dobu kamennou a hned potom bronzovou. Teprve po ní železnou. A bronz má přece jako hlavní součást měď — či snad ne? První kovová sekerka, ale i první kovový náramek byly z mědi.

Aby nedošlo k omylu, za tu dobu se notně změnila. Kdysi i na ten nejpřepychovější náramek stačila měď všelijaká. Nebyla z nikterak čistého rodu. Pod hedvábně zelenou slupkou měděnky leží na archeologově dlani slitina mědi se stříbrem, zinkem, železem, cínem, sírou, fosforem a celou řadou dalších prvků. Dnes je však pod hnědou slupkou smaltové izolace nejobyčejnějšího elektrovodného drátu ukryto 9999 dílů čisté mědi a jen 1 díleček ostatních přimíšenin. Elektrovodná měď, nejlepší přítelkyně člověka z roku 1968, prošla v měděné huti složitou očistou ohněm, ale tu nejčistší čistotu jí přece jenom dodal teprve elektrický proud. Zrodila se z roztoku měďné soli rozkladem elektrickým proudem — elektrolýzou.

Do kabelovny, kde se stane vodičem, přichází měď z hutě



jako svitky červeného drátu. Je tlustý asi 6 milimetrů a byl mezi válci vyválen ze špalků — ingotů. Svitky se máčejí do roztoku nejžravější známé kyseliny — kyseliny sírové. Kyselina rozpustí okysličenou vrstvu na povrchu. Očištěný tlustý drát se na konci vykove do špičky a prostrčí dírkou — průvlakem ze slinutého karbidu. Z druhé strany se pak špičička vytahuje. Ale ouha, dírka kalibru je o maličko menší, než je tloušťka drátu! Něco musí povolit. Kalibr nepovolí. Nezbývá, než aby povolila měď. Ale to znal každý cikánský kotlář, že měď je měkká, dobře tažná. Proto z ní koval kotle. Díra v kalibru je krásně vyleštěná a ještě se maže emulzí z oleje, mýdla a vody, aby se zmenšilo tření. Ztenčený drát je tažen odtahovými kotouči a prochází znovu trošku menším kalibrem. Těch kalibrů je na jednom stroji několik a drát běží cikcak z kalibru na odtahový kotouč a z kotouče zase do kalibru.

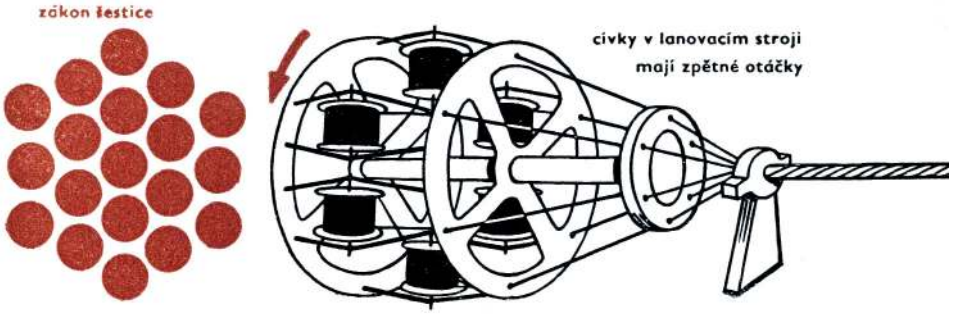
Podle tloušťky drátu se rozlišují stroje na hrubotahy, středotahy a jemnotahy. Hrubotah pracuje až do tloušťky 2,26 mm; do 0,5 mm se táhne na středotahu a pod 0,5 mm na jemnotahu. A ne „jedním tahem". Drát totiž tvrdne, a jak je kov stlačován stěnami kalibru, ztrácí tažnost. Proto se po několika průchodech drátotahem žíhá, aby se odstranilo pnutí materiálu a kalí se ve vodě. Ano, kalí! Rozžhavená a náhle zchlazená měď měkne. V tom se chová opačně než ocel. A přesto na jemnotazích, které dávají drát tlustý od půl milimetru až do šesti setin milimetru, vydrží už jen

průvlaky diamantové. Kdo někdy navíjel ručně cívečku z drátu třebas hodně tlustého — od jedné desetiny milimetru dolů — a přetrhl ho během jedné stovky závitů třikrát, těžko uvěří, že měď je tak tvrdá, že prošoupe i diamant, nejtvrdší látku na světě. Ale už je to tak.

Drát, který má být opatřen gumovou izolací, bude vystaven žíravému působení síry, která se do kaučuku přidává. Musí být chráněn vrstvou cínu. Běží přes knot, sající z nádržky „pájecí vodičku", a šup! — pod stříbřitou hladinu. Je to šedesát dílů olova a čtyřicet dílů cínu roztopených do tekuta. Na hladině plave pár kousků dřevěného uhlí. Aby lázeň zůstala čistá. Chrání to kov před okysličením. Pájka na drát bezvadně přilne, protože má z drátotahu úplně čistý povrch.

Kabely se dělají z mnoha tenkých drátků. Do velmi ohebných šňůr se drátky z několika cívek svádějí prostě k sobě a nepravidelně se zcela nepatrně skrucují. Tomu v kabelovně říkají „sypaná lanka". Jinak se to dělá podle zákona šestice. Kolem prostředního drátu — „centrály" — se ovíjí vrstva šesti, na to vrstva dvanácti, pak vrstva osmnácti drátů; jejich počet se do vrchních vrstev zvětšuje vždy o dalších šest. Zkuste si kružítkem narýsovat průřez takovým lanem a sami poznáte, proč se ten zákon šestice musí dodržovat.

Cívky se zásobou drátu se v koši lanovacího stroje udr-

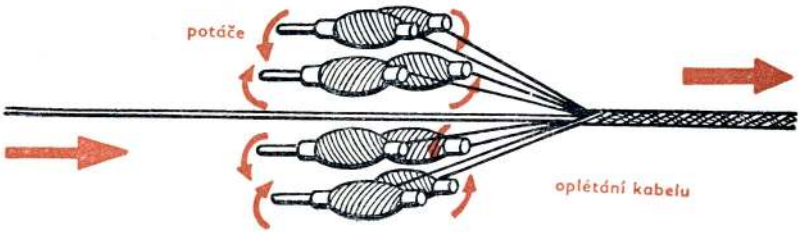


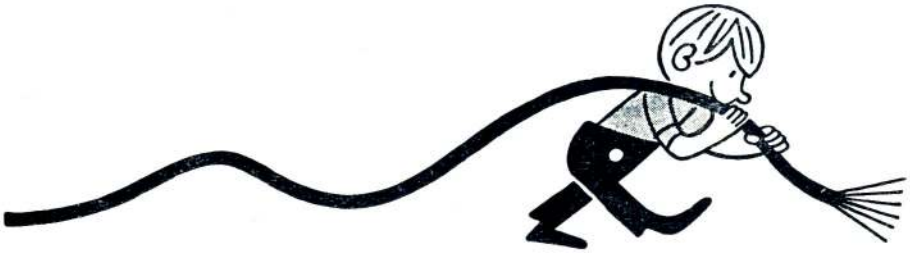
žují ve stále stejné poloze v prostoru, jinak řečeno mají „zpětné otáčky". Kdyby toho nebylo, dráty by se zkrucovaly a lano by se rozvinovalo.

Teď se však musíme znovu vrátit k surovině. Jsou to bedničky s mastkem, bělobou zinkovou a barvivy, a hlavně cihly přírodního a syntetického kaučuku. Ten kaučuk se zatím nechová jako třebas gumová izolace na šňůře k žehličce. Je těstovitý, podobný spíš lístkovému těstu nebo žvýkačce; nebýt poprášen mastkem, lepil by se. To všechno se hezky nasype do kalandru. Kalandr je něco mezi mandlem a mlýnem. Jeho hladké válce se otáčejí proti sobě různou rychlostí. Zprvu se vytápějí párou. Hmotu mezi sebe vtahují a všelijak prožvýkávají. Vnitřním třením se v materiálu ve chvíli vyvine takové množství tepla, že se válce musí naopak chladit vodou. Kaučuk se totiž zatím nesmí zahřát víc než na + 70 °C, aby neztuhl.

Po průchodu několika kalandry se guma vyválcuje na pláty. Pláty se poprášÍ mastkem, aby se neslepily. Pak se svinou. Ze svitků se řežou pásky, mezi dva a dva se zavede několik lanek a tento sendvič se stiskne mezi kotouči v mezerách mezi lanky. Po rozřezání na jednotlivé prameny se cívky vkládají do vulkanizačního kotle. Tlakem a zahříváním v kotli se přidaná síra slučuje s kaučukem, kaučuk přestává být plastický a stává se elastickým, říkáme, že zvulkanizoval.

Prameny se opět lanují — pozor, ten zelený je určen vždy pro ochranné zemnění!





Kabel se pak zastříkne do gumového pláště nebo se oplétá. Princip stříkání je jednoduchý, i když zařízení pro tuto výrobní operaci je složité: mají na to takový veliký strojek na maso. Uvnitř se otáčí šnek; do toho se házejí kusy nevulkanizované gumy a stříkací hlavicí prochází lanko. Na výstupu ze stříkacího ústí je už pěkně ze všech stran obalené pláštěm beze švů.

Záhadnější je oplétání. Při něm vodič prochází zdola nahoru podivuhodnou mašinou, na jejímž stole tančí potáče s přízí skoro tak divoce, jako by tančily rumbu. Člověk se na to vydrží dívat dlouhé minuty, počítá, že se pod deskou vrtí osm ozubených kol, každé unáší dva vozíčky s potáči, ty vozíčky obíhají po čtyřech osmičkových drahách, tedy v každé dráze čtyři niti — ale nechtějte vědět, proč to plete a jak to, že se to nezaplete a nezamotá. Prohlédněte si prostě opředení nějaké šňůry, zkuste ty nitky rozplést a budete mít představu, co ty cívečky a vozíčky asi vyvádějí.

Já vím, vám se víc líbí šňůra v bílém PVC. Ale na té není zdaleka tolik důmyslu. Zpracovává se to jako guma, jenže na začátku nejsou bedničky s tak různorodým materiálem, ale pytle s flíčky. Ano flíčky, bledé jako nudle bez vajec, které zahřátím měknou a dají se tvářet lisováním či stříkáním. Výrobek není tak důmyslný, ale zato hezčí, trvanlivější a levnější. Neškodilo by mu víc barevnosti.

Drát na vinutí cívek se necínuje. Tak jak vyjde z jemnotahů, čistě měděný, potírá se polyamidovým lakem. Prochází tunelovou pecí, kde se vypaluje při 380 °C. Znovu

se potírá a pálí, a šestkrát po sobě, až zůstane pět setin milimetru suché vrstvy emailu. To by člověk nevěřil, co takových pět setinek snese. Vzali dva kusy dlouhé asi 30 cm, skroutili je spolu, připnuli do svorek a přiklopili průhledné umaplexové víko. Tím se zapnul zdroj napětí. Dívejme se: ručička voltmetru se vychyluje, už je na 1000 V, 1500 V... 2000 V... 3000 V... 4000 V... 4400 V — výš to už nejde; a lakovou izolaci to neprorazilo.

FOUSATÝ MAGNET



To jsem si početl. Ale stálo to za to. Aspoň vím, proč mi magnet nemohl magnetovat. Jakpak také mohly ubohé čtyři volty z ploché baterie prorazit izolační lak na vývodech mé cívky, když na to nestačilo hnedle půlpáta tisíce voltů!

Táta míní, že se ani tohle nesmí přehánět. Říká, že laková vrstvička popraská, když se drát několikrát ohne, a pak stačí na zkrat mezi závity i třebas jeden jediný volt. Než se nám dostal drát do ruky, ohnul se už několikrát, a tak s ním máme zacházet hodně slušně. Hlavně nenadělat smyčky a uzlíčky při odvíjení a navíjení cívek. Taková utažená smyčka se snadno odře.

Zato když to člověk odřít chce, uplatní se ten podivný zákon schválnosti a naschválů: ne a ne oškrábat lak ze všech stran. Stalo se mi, že jsem nožem drát spíš utrhl, než oškrábal. Pak jsem si ale vymyslel novinku: přeložil jsem kousek skelného papíru a drátek jsem mezi ním protahoval. Přihlásím to jako zlepšovák. Docela určitě. Hurá s tím za tátou!

Táta zlepšovák nepřijal. To prý už dávno zná jak své boty. Pak zlepšujte! Zvlášť, když táta je vyučený montér, a jak sám někdy říkává, poznal už víc fabrik, než já mám prstů na obou rukách.

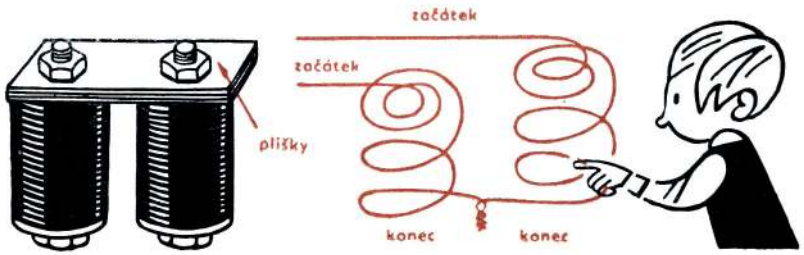
Ale stejně jsme se se Šolimem usnesli, že budeme zlepšovat bez účasti dospělých.

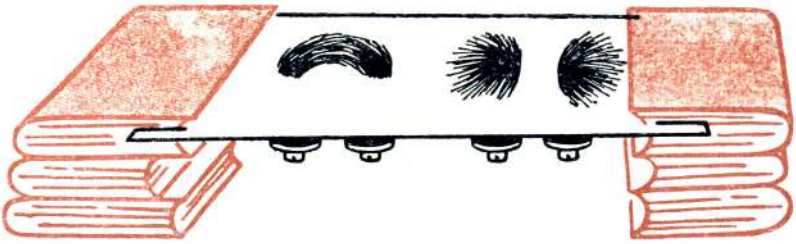
Akce číslo jedna: udělali jsme si jeřábový magnet! Z plechu, který jsme ustřihli z plechovky, jsme si nastříhali delší pásky a vyvrtali do nich díry, aby jimi prošel šroub elektromagnetu. Otřep jsme pracně sklepali kladívkem na obrácené žehličce. Pak jsme konce pěkně ostříhli na stejnou délku a několika pásky jsme spojili oba elektromagnety — můj a Šolimův. Vinutí jsme spojili takhle: konec jedné cívky na konec druhé, takže zbyl začátek prvé a začátek druhé.

Juj, to to táhne, když se připojí baterka! To je síla! Na spojené magnety se nachytá celý řetěz kancelářských sponek, hřebíčky se mohou věšet na sebe, a když se vypne proud, zas to všechno najednou spadne.

Pak jsme si napilovali ze šroubu hromádku pilin. To vám se udělají fousy, když se k pilinám přiblíží náš elektromagnet! Ale to je divné: i když se baterka odpojí, trochu pilin zůstane přilepeno na magnetu pořád. Jen trochu, ne moc. Myslíme si, že šrouby zřejmě nejsou pro elektromagnet z nejvhodnějšího materiálu, protože v nich zůstává stále zbyteček magnetismu.

Piliny jsme pak setřeli, a aby se magnet znovu nezama-





zal, nasypali jsme je na papír a ten papír jsme napnuli mezi knihy. Magnetem jsme šátrali pod papírem. Teď je vidět magnetické siločáry: piliny se zježí a je vidět, jak magnetická síla z pólů magnetu vystřikuje do prostoru. Když se cívky přepojí — konec vinutí prvé cívky na začátek vinutí druhé cívky — je obrázek zase trochu jiný. Už se nedělá most, ale piliny mezi póly se rozutečou.

Tak — a teď dost hraní a pokračovat ve výrobě jeřábového magnetu! Na fotografii jsme kdysi v novinách viděli, jak takový magnet vypadá. Nakládali s ním na šrotišti ocelárny všelijaké haraburdí, určitě taky ten náš kočárek, co jsem nedávno o železné neděli odvezl do sběru. Magnet je placatý jako veliká mísa a zavěšený na řetězech. Ty řetězy nejsou nutné, ale z čeho misku? Šolim naštěstí schovává všelijaké věci a má moudré pořekadlo, že s každou peckou do sběru, co se na jedné straně ztratí, to na druhé straně přibyde — jak říkal Lomonosov — a že se všecko může někdy hodit. Teď se nám hodila plechovka od lepicí pásky na hokejky.

Prosím, jeřábový elektromagnet jako vyšitý!

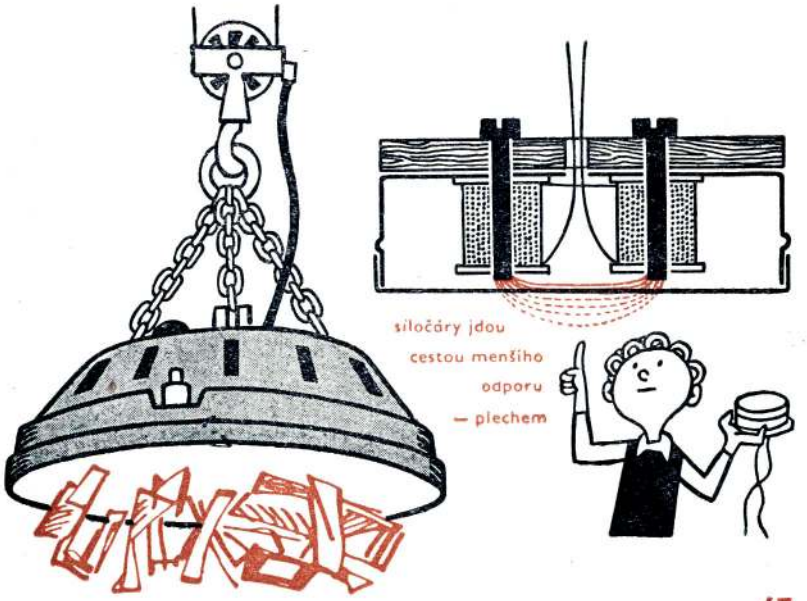
Když jsme přiklápěli víčko, doufali jsme, že to bude magnetovat celou plochou jako opravdický jeřábový magnet. Víčko je železné, cívky uvnitř to víčko zmagnetují a ono bude přitahovat hrozně moc sponek.

Dopadlo to jinak. Zoufáme si. Víčko přitahuje málo, skoro nic, ba řekl bych úplně nic. Rozhodně tedy míň než předtím.

Šolim uvažuje: „Máme potok, přes potok můstek...“ přitom sype zamyšleně na krabici s magnety železné piliny. Piliny dělají fousky tam, kde z krabičky vykukují šrouby, a tam, kde jsou přední póly cívek. „Kudy půjdeš — vodou nebo po můstku?“ zeptá se najednou.

Hned to nechápu: „Přijde na to,“ povídám. „Když půjdu s babi, budu muset jít přes lávku. Když půjdu sám nebo s tebou a bude teplo a budu v trenýrkách a keckách, tak to zkusím raději potokem.“

„Já myslím s bábinkou,“ naléhá Šolim. „A v polobotkách a nových texaskách. To půjdeš po mostě. A koukej: železo je zřejmě pro magnetické siločáry schůdnější než vzduch. To je vidět na těch pilinách. My jsme elektromagnety zavřeli do železné krabičky. Čibržkom kudy půjdou magnetické siločáry? Po železném můstku. Plechovkou. A magnety jsou tím pádem v krabičce stíněné. Jako žárovečka v průsvitné papírové krabičce.“



UŽ TO CVAKÁ

Co povídal Šolim, je sice moc pěkné, ale nepomůže to. Jeřábový magnet v krabičce se prostě nepodařil. Moc nepřitahuje.

Zato se mi zdá, že místo toho přitahuji já. Kdyby se v okolí do jednoho kilometru potuloval nějaký volný pohlavek, určitě ho přitáhnu. Já už jsem takový smolař. To bylo tak. Bábinka si jako z udělání vzpomněla žehlit. A jako z udělání žehlička nežehlí. Když přišel táta, musel spravovat. Jako z udělání vytáhl ze žehličky přelomenou šamotovou vložku. A jako z udělání se bábinka zrovna dívala tehdy, když jsme plechové pásky na elektromagnet vyrovnávali na žehličce jako na kovadlince. To se ví, že to na nás musela říct.

Znovu jsem došel k závěru, že táta má těžkou ruku. Ale cožpak jsem mohl vědět, že vložka v žehličce je šamotová, a ne slídová? Jenže táta je na druhé straně taky správný kamarád. Vyhrabal odkudsi starou žehličku, ne elektrickou. V zimě s ní žehlí skare na lyže. Do té že si můžeme mlátit podle libosti. Není zvlášť hezká, tahle moje nová kovadlinka. Ale což pan inženýr Cyrus Smith měl aspoň takovou? Neměl. Stále znovu zjišťuji, že se mám přece jenom líp než trosečníci.

Ale abych se vrátil k našemu jeřábovému elektromagnetu. Moc nepřitahuje, ale zato chrochtá. Při zapnutí i při vypnutí proudu to ve víčku luskne. To musíme prozkoumat. Opatrně jsme víčko narazili tak, aby mezi póly elektromagnetu a víčkem zůstala maličká mezera. Teď to luská ještě víc. A při vypnutí se udělá pěkná jiskřička. Při zapnutí ne. Když se škrtá drátky o sebe, lítají jiskřičky a plechovka rachotí. Jsem toho názoru, že by to troubilo, kdyby se rychle přerušoval proud. Mělo by to troubit,

plechové víčko by postrkávalo vzduch hodně rychle za sebou a vznikaly by zvukové vlny ve vzduchu, jako když jsem zkoušel to „rrr“ na krrrku.

„Ty jsi samé by a kdyby,“ napadl mne Šolim. „Všechno se musí zkusit! Moc filosofuješ a vymýšlíš si. To já zas raději dělám.“

Tak tohle nemohu dost dobře popírat. Šolim je skutečně mužem činu. Když si na něco zasedne, nejde od věci, dokud to nemůže pořádně nahmatat a vyzkoušet. Já si opravdu spíše vymýšlím. Alespoň se doplňujeme. Zrovna jako teď. Dumal jsem nad tím troubením a „krrrkem“, ale Šolim už byl mezitím pryč.

Ne že by od toho utekl. Letěl domů pro setrvačníkové autíčko. Nač autíčko, myslel jsem si a byl jsem zvědav, moc zvědav. Brzy jsem se dočkal.

Šolim přivázal jeden drátek od baterky na strojek autíčka, pak autíčko roztočil a drátek, který vede k elektromagnetu, zlehounka přiložil k ozubenému kolečku. Teď se to teprve pořádně rozvrčelo.

A ještě jedno poučení jsme si z tohohle pokusu odnesli. Jak jsem přidržoval jednou rukou drátek a druhou rukou autíčko, zabrněly mne obě ruce, lekl jsem se a všecko to spadlo se stolu. Šolim vedl řeči, to se ví. Učený z nebe nespadne a učíme se chybami, jak někdy říkají ve škole. Ať to zkusí Šolim sám, jestli se taky nelekne.



PANU REISOVI TO NĚKDY TAKÉ MLUVILO

O tátovi jsem toho už napovídal moc. Nedá se nic dělat, když on má tolik společného se vším, co dělám. Nevím, jak to dělají kluci, kteří mají tátu, který ničemu nerozumí a ani nemá smysl pro humor. To aby se z toho zbláznili. To musí být doma otrava. Můj táta všeličemus rozumí víc než kdo jiný a navíc je s ním pořádná legrace. Někdy vypráví veselé příběhy z vojny anebo z toho, jak jezdí po montážích, ale někdy je legrace, i když vypráví vážně.

Jako onehdy v neděli. Vzal mne na výlet, že prý pojedeme motorkou na Milešovku. Máma nám nabalila baštu a přikázala, abychom nelezli nahoru, kdyby se chystala bouřka, protože — to ví u nás každý — do Milešovky bijí blesky se zvláštním zalíbením.

„Nejspíš proto, že tam má Akademie věd tu observatoř," dodala bábinka, aby měla poslední slovo.

A tak jsme vyjeli. Už od rovinky u Straškova, pod oblým Řípem, se objevily špičaté vršky, docela vlevo Hazenburk, kousíček vedle Lovoš a celá řádka bývalých sopek nad Třebenicemi. Já se těšil, že uvidím zblízka pravou nefalšovanou českou sopku. Ale vtom začal táta přemítat. Co prý nám to udělá, když za Terezínem zahneme doprava, přes most, a koukneme se do Litoměřic? A hned začal vyprávět:

„V Litoměřicích jsou mrazírny, žil tam básník Mácha a strejda Foltýn, ten, co uměl telegrafovat, protože sloužil na nádraží a měl červenou čepici. To mne takhle jednou můj táta, jako tvůj děda, vezl na handl... Jo, počkej, ty nevíš, co to byl handl. To se prostě vymění kluci. Anebo jinde zase holky. Ale ne jako známky, to ne. Já jsem jel na prázdniny k německému panu učiteli do Liběšic a jeho

kluk jel zas k mému tatínkovi. On se měl naučit česky a já zas německy. To se ví, že po prázdninách jsem já neuměl německy a Ruda neuměl česky, ale to už se tak dělalo. A nějaké to slovo jsme se přece jenom naučili.

No a jak mne tak můj táta, tvůj děda, vezl k tomu učiteli do Liběšic, zastavili jsme se v Litoměřicích u strejdy Foltýna, co sloužil u dráhy. Jenom tak na skok. Ale dopadlo to jinak. Strejda povídá: ‚Zůstane se v Litoměřicích, k večeři jsou smažené lišky.' My na to, že to nejde, protože na nás v Liběšicích čekají, ale se strejdou nebyla řeč: ‚Už jsem řekl a nečekají.' Ptal jsem se ho, jak to, že nečekají, ale on jenom ukázal na telegrafní přístroj. Zatímco nám říkal o těch liškách, odklepal na klíči do stanice Liběšice u Úštěku: ‚tonicku vyrid uciteli mauermannovi ze prazaci prijedou vecer devitkou...'

Strejda Foltýn byl teda podle tátova povídání kabrňák. Zařazuji ho proto mezi své vzory hned vedle inženýra Cyruse Smithe. A jak tak táta vypráví o strejdovi Foltýnovi, jaký to byl prima strejda, točí za mostem před Litoměřicemi doprava. Co prý v městě, nic tam není, zbytečně bychom se motali ulicemi a takhle to můžeme vzít rovnou na silnici. Tady vlevo je prý Radobýl a za ním Ploškovice:

„Znáš tu operu o Daliborovi?" ptal se táta. „Tak to bylo zrovna tady, pán na Ploškovicích. A v Liběšicích je moc známé dobré jézetdé, už tam budem."



Měl pravdu. Za chvíli jsme slezli z motorky v těch Liběšicích. Vesnice jako každá jiná. Ale táta běží, sotva mu stačím:

„Podívej, tadyhle jsem se učil jezdit na kole... Ne, tady ne, v téhle uličce to bylo... Ale tady taky ne, ale v támhleté uličce jsem ti sletěl a moc jsem se rozbil, z kola byla osma... Vlastně tady ne, to bylo někde jinde. Tamhle to bylo! Určitě..."

Tam to také samozřejmě nebylo. Jak pravím, s tátou je legrace.

Ale ten domeček jsme našli, co bydlel pan učitel Mauermann, hlavně zahrádku, co po ní táta natahoval dráty. Pak jsme si sedli na mezi, rozbalili bohatou svačinu od babi, která by nám stačila tak na tři neděle, a táta vyprávěl, jak se sice německy moc nenaučil, ale zato se dostal ke svému dnešnímu řemeslu. Ten pan učitel Mauermann se totiž minul povoláním. Jak přišel ze školy, převlékl se do modráků a vlezl do kůlničky. Tam měl dílnu, krásně vybavenou dílnu, a v ní moc nádherných věcí: kousky plechu, dráty, hřebíčky a šroubky, ponk a vrtačku a kufr s nářadíčkem, prkénka a sklíčka. O prázdninách škola nebyla, jako obyčejně o prázdninách nebývá. A tak tam v té kůlně byl pan učitel a táta s ním od rána až do večera. Mordovali spolu lampičky do bytu a všelijaké učební pomůcky do školy. Táta říká, že zkrátka „bastlovali".

„V tomhletom byl pan učitel Mauermann přesným obrázkem pana učitele Johanna Philippa Reise," odvedl najednou táta řeč někam jinam. „Ten Reis učiteloval tak asi před sto lety na vesnické škole na Fridrichsdorfu v Německu. Taky bastloval v kůlničce, jenže ji měl hned vedle školy na dvorku, co tekla kašnička. A kluci před těmi sto lety chodívali ke kašničce, přikládali na trubku dlaň a tenký, ale ostrý paprsek vody pouštívali kamarádovi za krk. Jednoho krásného dne však vyběhl pan učitel Reis ze své ‚laboratoře' a pohlavkové suší pleskali kol uší. A stejně tak



za chvíli, kdy se přičinlivá mládež znovu vrátila, spoléhajíc na staré přísloví z války, že granát do jedné díry dvakrát nepadne. Padl, protože bastlující pan učitel vyvedl z vodovodního potrubí tenkou trubku do kůlničky, a její konec upevnil tlakoměr. Vyšší tlak na ciferníku neomylně ukázal, kdy pilné robě ucpalo palcem výtok, a kdy je tedy třeba vyběhnout s rukou připravenou k potrestání. To je důkazem, že pan učitel Reis dost dobře ovládal fyziku," zakousl tatík jablíčko a teprve za chvíli pokračoval:

„Elektřina byla tenkrát senzační událostí. Vynálezy jen pršely. O objevy se zakopávalo na každém kroku. Lidé začínali správně tušit, že elektřině není nic nemožného. Reis později ve svém životopise napsal: ‚Při hodinách fyziky, kdy jsem měl vykládat též o zvuku a sluchu, mne napadlo, že bych měl dokončit svoje dřívější pokusy a zhotovit elektrický model ucha. Bylo to někdy v roce 1860. Brzy byla moje námaha odměněna úspěchem, neboť se mi podařilo vynalézt přístroj, jímž bylo možné znázornit funkci sluchových orgánů a přenášet tóny všeho druhu pomocí elektrického proudu na dálku.' Pan učitel Reis tedy vlastně zhotovil telefon!

Tak vidíš," zahodil táta ohryzek, „tolik zlé to s mým učením na handlu v Liběšicích přece jenom nebylo. Pro-

tože to, co jsem ti teď o Reisovi vyprávěl, jsem si přečetl v německých knížkách, které mi půjčoval pan učitel Mauermann. A pro tebe je moc těžké přelouskat si občas Ogoňok. Mně se zdá, že tě budu musit víc přidržovat k učení."

Tímhle mi táta přece jen nemá kazit výlet. Tak hezky začal. Já mu taky nevyčítám, že jsme měli jet na Milešovku a zatím trčíme na mezi v Liběšicích. Raději se budu víc ptát:

„Uměl sis, táto, vůbec přečíst, jak to elektrické ucho pan Reis udělal?"

„To se ví, že uměl. Musel. Já byl totiž hrozně zvědavý. Prohlížel jsem obrázky a některá slovíčka jsem znal, některá jsem uhádl a tak jsem to dal nakonec dohromady. Ostatně — my jsme si to udělali taky. Tadyhle na tom plotě jsem pak natahoval dráty z domečku až do rohu zahrady, když jsme to zkoušeli."

„A chodilo to?" ptal jsem se na něco, s čím já mám smutné zkušenosti. Zrovna například můj poslední případ.

Ale táty jsem se tím dotkl. Divně se na mne podíval a řekl: „Jak se můžeš tak hloupě ptát?" A narazil si přilbu a šel našlápnout motorku.

Na sopce jsem pak přece jenom byl. Je to takový špičatý kopec nad Blíževedly. Taky jsme byli v Jestřebí a v Dubé, co v ní vládli Berkové z Dubé a v Panské Vsi, co v ní dnes vládne ionosférická stanice Čs. akademie věd a poslouchá družice a ionosféru. Na Mělníce jsme pak použili dobrodiní vynálezu pana Reise. Začalo lít jako z konve a musili jsme z restaurace zatelefonovat domů, že prší, že se nám nic nestalo a že přijedeme, až přestane.

S tátou je prostě vždycky legrace.



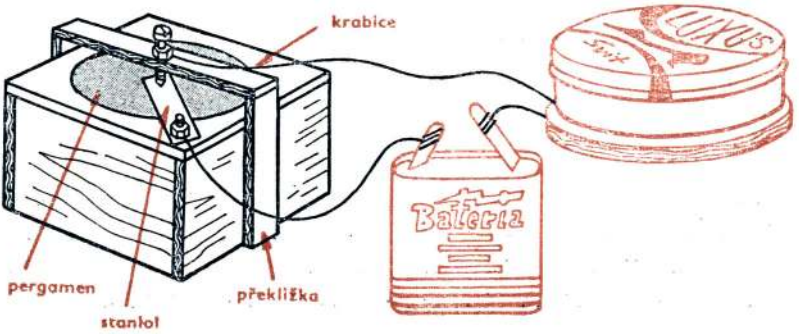
Ale toho nedělního večera, když jsme přijeli domů, přece jenom celí zmáčení, jsem tátu na pokoji nenechal. Když něco nakousne, ať to dopoví. Marně se vymlouval, že ráno jede někam na Moravu na montáž a musí brzy vstávat. Ať! Neměl s tím začínat. A tak jsem se konečně dozvěděl, že

Reisův „telefon" není vůbec žádný telefon.

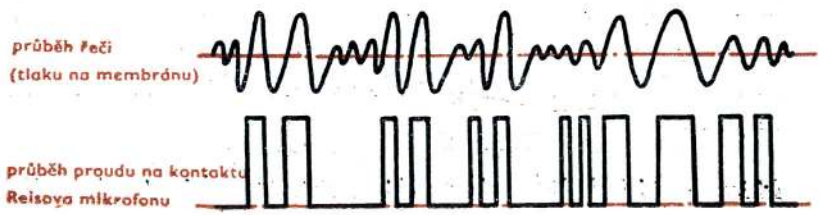
Když jsem to tátovi vyčetl a taky to, jak sebejistě se na mne v Liběšicích podíval, řekl, že přece netvrdil, že jim to mluvilo.

„Ptal ses, jestli to chodilo. A to chodilo. Zrovna tak jako Reisovi a jako teď tobě. A jako Hughesovi, vynálezci z oboru telegrafie. Jenže ten byl na tom hůř. Ten pan Hughes cestoval po světě a hleděl prodat, co se dalo a co nejdráž. V roce 1865 předváděl telegrafy a takové věci ‚carovi všech Rusů' Alexandrovi II. Ruská říše je veliká, spoje potřebuje car jako sůl — hoj, to bude kšeftíček! Jenomže to dopadlo jinak. Pan Hughes o tom sám napsal: ‚...Chtěl jsem vzít v úvahu (— čti to jako prodat —) nejen svůj telegrafní přístroj, ale též všechny důležité novinky z oboru spojů. V poslední chvíli mi došel od Philippa Reise ve Friedrichsdorfu jeho nový telefon. S tímto přístrojem jsem byl v stavu přenášet a přijímat zcela zřetelně nejen hudební tóny, ale i jednotlivě vyslovená slova. Přenos řeči byl však velmi nejistý, neboť zatímco občas byla některá slova slyšet zcela jasně a zřetelně, hned nato byla řeč naprosto nesrozumitelná z nevysvětlitelných příčin... Tak prosím! Pan Hughes si uřízl ostudu před carem, a tudíž neprodal a nevydělal.

My dva," bere táta můj ‚mikrofon' do ruky, „příčiny známe a jsou vysvětlitelné zcela snadno. Podívej se: Mlu-



vím do bedničky a jak moje hlasivky postrkují vzduch, jeho tlak střídavě stoupá a klesá, tu víc a tu míň. Tady ta blána z pergamenového papíru — vzali jsme ji mámě, převazuje pergamenem sklenice se zavařeninou — se prohýbá podle tlaku vzduchu. Tu víc, tu méně. Až sem je to v pořádku. Jenže teď začíná nesnáz — ať jsme šroubek, který se dotýká staniolového proužku na bláně, seřídili tak nebo tak, nemůžeme dosáhnout lepšího výsledku, než že se proud zapne nebo vypne. Při velkém tlaku na blánu se staniol přitiskne na šroubek silně, při malém tlaku jen zlehka. V obojím případě teče však v místě styku stejně velký proud. Jemné tlakové vlnky se pak nepřemění v elektrický proud vůbec. Jaký je výsledek? Elektromagnet ve vaší krabičce od pásky na hokejky buď víčko přitáhne, nebo nepřitáhne. Pohyb plechového víčka nekopíruje přesně pohyb pergamenové blány! Některým slovům to ještě jakžtakž vyhovuje a jsou ještě jakžtakž čitelná. Víc hádáme, než



víme, co se do Reisova ‚mikrofonu' promluvilo. Ale většina slabik se nedá tak jednoduše přeložit do řeči elektrických impulsů, a z toho je ta nesrozumitelnost. Buď to mluví, nebo to nemluví, ale spíš to nemluví.

Zkrátka a dobře: Mikrofon v této úpravě je v principu špatný. Lépe mluvit nemůže. A teď spát! Jestli ráno kvůli tobě zmeškám vlak, tak uvidíš."

Táta vlak nikdy nezmešká. Ale my jsme s naším telefonem v loji. To až nahlásím Šolimovi...

PAN REIS MĚL ŠTĚSTÍ A SMŮLU ZÁROVEŇ

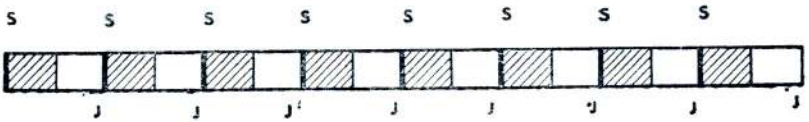


Jak táta vyprávěl to s tím soudruhem panem učitelem Reisem, to bylo pěkné, ale nehotové. Neboť umělé ucho je jedna věc a ústa věc druhá. Co bylo na druhém konci drátů, ptám se sám sebe a pak táty, když se vrátil z té Moravy. Ta naše krabička od pásky na hokejky? Hokejky tenkrát přece ještě nebyly.

Nedá se nic dělat. Táta musí ještě trochu povídat. To už je jeho úděl. A tak jsem jednoho večera, když si tak v dobré pohodě sedíme a nedíváme se na televizi, udělal soustředěný nápor. Po čase to táta vzdal a pustil se do toho. Snad už to tentokrát dovede do konce. To záleží na něm.

„Reis vedl proud ze svého umělého ucha do dlouhé cívky, ovinuté kolem pletací jehlice. A teď dávej pozor: z čeho se skládá taková dlouhá ocelová jehlice, je-li zmagnetizována? Můžeš si ji představit tak, že je složena z řady

krátkých magnýtků, slepených vždy severním a jižním pólem, tedy takto:



Když se taková tyčka zmagnetizuje víc, působí na sebe magnýtky větší silou. Myslíš, že se už víc přitáhnout nemohou, když lpí na sobě docela těsně? Jenže to je omyl. Síla, která se snaží magnetické částice stáhnout blíž k sobě, tu je, působí a něco musí této síle povolit. Částice oceli se zmáčknou, jehlice se o něco — malilinko, téměř neměřitelně, ale přece — zkrátí! Když se síla působící na jehlici zmenší, protože se zmenší proud protékající cívkou, jehlice opět trochu povolí — natáhne se pružností zpět.

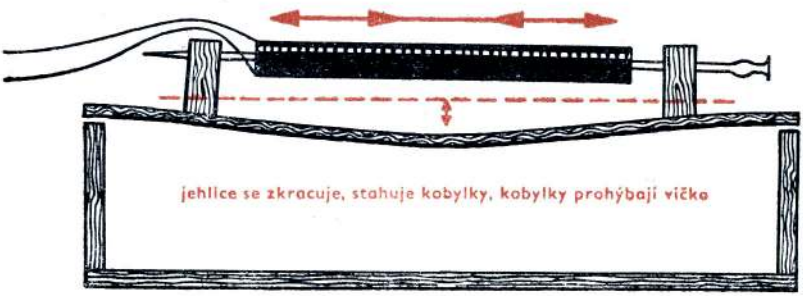
Ostatně nemusí to být zrovna jehlice. Poslechni si zvonkový transformátor nebo vůbec jakýkoli transformátor. Hučí. Transformátor, do kterého se pustí dostatečně silný proud zvukového kmitočtu, zpívá. Tyto zvuky se ozývají, i když jsou plechy jádra pevně staženy šrouby a ještě zalakovány nebo zality impregnační hmotou. Materiál plechů, jímž probíhá magnetický tok, se i pod impregnací stahuje a rozpíná. Tomuto jevu se říká magnetostrikce.

Reis magnetostrikci znal. Když tenkrát kolem roku 1860 někdo udělal cívku, udělal ji velkou. Malou nemohl, uměli vyrobit jen tlustý drát a uměli ho izolovat jen opředením bavlnou nebo hedvábím. Do velké cívky zastrkávali velké kusy železa a pouštěli do ní velký proud. Však také to, co se dnes vejde do ploché baterie, bylo tenkrát velké jako tři sklenice na okurky. Pracovalo se tenkrát ‚párou'. A když se tak velký proud pustil do velké cívky, měl velké účinky, ta cívka cvakla, jak se jádro zmagnetovalo. Říkali tomu ‚elektrická hudba'. Dnes ve sdělovací technice pra-

cujeme s malými proudy, tak to tak často v cívkách necvaká. Však se také říká slaboproudá technika.

Reis byl učitelem a zajisté hrál na housličky. Věděl, že samotná struna zvučí jen slabě a plný tón jí dodá teprve dřevěný korpus houslí, až když začnou spolu chvět dřevěné části. Chvění struny přenáší na korpus kobylka.

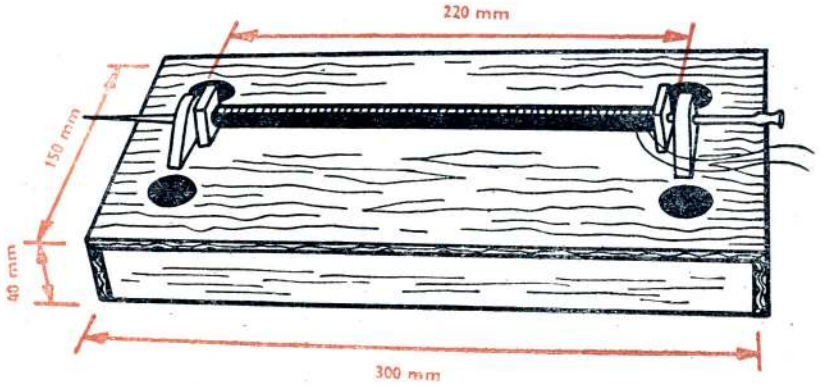
Upevnil tedy jehlici s cívkou do dvou kobylek a ty kobylky přiklížil na dno krabice od doutníků. Takové krabice se lepívaly z tenoučkých prkének. Když přišel proud do cívky, jehlice se smršťovala a povolovala, cloumala kobylkami na svých koncích a jejich prohýbání sledovalo dýnko doutníkové krabičky. Pákovým působením kobylek se ne-



patrné magnetostrikční zkrácení jehlice převedlo na značný průhyb dna krabice.

My jsme to s učitelem Mauermannem v Liběšicích udělali zrovna tak. Úplně přesně podle původních vyobrazení Reisova telefonu. Jenže jehlice zvonila slabě jen při zapnutí a vypnutí proudu, a ať jsme se s mikrofonem namáhali, jak chtěli, řeč nám reprodukovat nechtěla. Zkusili jsme místo ocelové pletací jehlice ještě svářecí drát, ale ani to nepomohlo. Fungovalo to, ale nemluvilo.

Pan Reis měl teda při svém prvním pokusu nejspíš z pekla štěstí. Jednak zvolil ‚mikrofon', který dodával proudové nárazy možná několik stovek miliampér, kdežto normálním

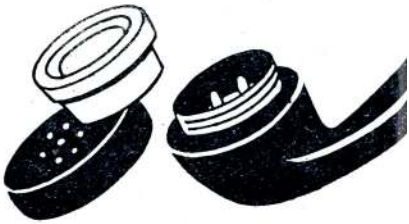


poštovním mikrofonem teče celkový proud několika desítek miliampér a z toho činí signálová střídavá složka zase docela nepatrný podíl. Pak asi do svého ‚mikrofonu' vyslovoval jen slova, která jde jakžtakž srozumitelně přenést převedením na obdélníkový průběh proudu, a byl na vrcholu blaha, když rozuměl aspoň každé páté. A možná že mu náhodou do rukou padla jehlice z materiálu, který měl výborné magnetostrikční vlastnosti. Byla to pravděpodobně ocel s vysokým podílem niklu. Ale měl také smůlu, aby to bylo trochu spravedlivé. Zvolil si zásadně nevhodný způsob přeměny zvuku ve střídavý proud a opačně.

No vidíš — a tak skutečně mluvící telefon musil ještě nějaký čas čekat. Zhruba sedmnáct let."

A pak už jsem z táty dostal jenom dvě slova: Dobrou noc!

JAK SE DĚLÁ SLUCHÁTKO



Tuze rád bych si udělal elektrický telefon, abych si mohl pořádně telefonovat se Šolimem. Vydal jsem se hledat radu

ve svém Tajuplném ostrově. Ale nic. Nadarmo jsem knížku dočetl za jediné odpoledne až do konce. Zdá se, že při vší své fantazii pan Verne telefon neznal, a dokonce ani vymyslet si ho neuměl.

Ale my si se Šolimem telefonovat musíme! Jaký je to život bez telefonu!

Jenže jak do toho? No, nějak se začít musí. Rozšrouboval jsem tedy sluchátko v našem telefonu, co stojí v předsíni. Vypadlo něco ze všech stran zavřeného, nikde žádný šroubek, rozdělat po dobrém se to nedá. A otvíračem na konzervy jsem si do toho přece jenom netroufal.

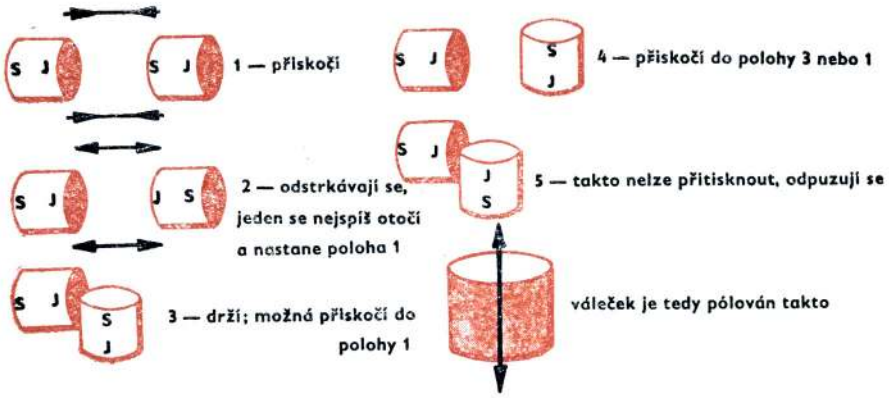
Odšrouboval jsem mluvítko. Z držátka vypadlo zas něco kulatého a zakutálelo se mi to pod botník. Než jsem našel baterku a pohrabáč, vystrčila z koupelny hlavu babi a co prý to spadlo. „Nic, babi," povídám, „jen hezky per." Babi to vzala doslova a chystala se prát mne, když spatřila rozebraný telefonní přístroj. Moc trpělivě jsem jí musel vysvětlovat, že mne musí nejdřív nechat, já potom najdu to zakutálené, dám to zpátky, zašroubuji a teprve pak že bude moci telefonovat mámě. Po chvilce bastlování se mi to podařilo. Pak se bábinka konečně dovolala a oznámila: „Já to s tím klukem nevydržím, představ si, co provedl, rozbil telefon a on teď nefunguje, kam se volá pro opraváře, já jsem z toho zoufalá, když se nebudu moci nikam dovolat!" Jak jsem slyšel, máma bábinku uklidnila slibem, že si to vypiju, až přijde z práce. A byla to stejně legrace, když ona říkala, že se nikam nedovolá, a přitom se s mámou slyšely, jako by stály vedle sebe.

Vnuklo mi to nápad. Vždyť já vlastně mohu být hezky způsobný. Jak se dělá sluchátko, to by přece mělo být napsáno v knížce Šolim, já a tranzistory, čili já si mohu chvíli číst a dát bábince pokoj. Vyhledal jsem si tuhle knížku v knihovničce a skutečně: na straně 62 jsem našel návod: Jak se dělá sluchátko.

Materiál: krabička od krému na boty,
feritový magnet z magnetické záskočky, z nějaké magnetické hračky nebo z náhradní součástky do televizoru (iontová past)
měděný drát s lakovou izolací (smaltovaný) průměru 0,1 až 0,2 mm,
lepidlo Epoxy 1200,
kartón,
2 šroubky s maticemi M3,
přívodní šňůra dvoupramenná [síťová] s izolací PVC,
překližka.

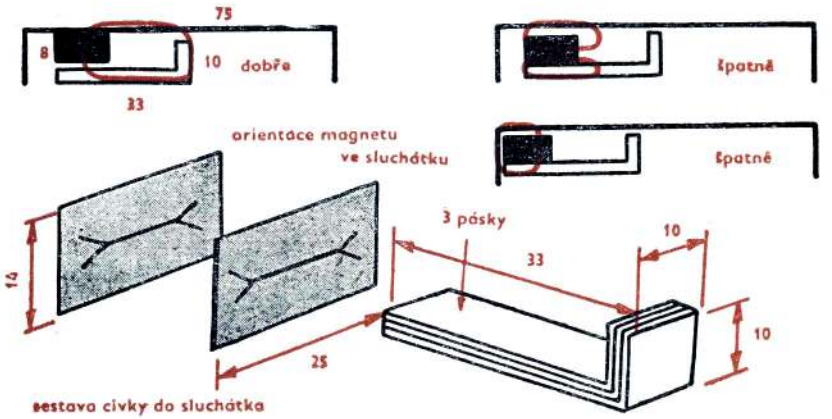
Tvar magnetu, který se podaří získat, je důležitý. Určuje konstrukci magnetického systému uvnitř krabičky. Avšak k tomu, v jaké poloze ho zamontujeme, musíme nejdřív znát směr, v jakém je magnet pólován. A to nemusí být vždycky v podélném směru. Např. kulaté „pilulky" z tančícího slona (jedna je v podstavečku slona, druhá je v zrcátku) jsou zmagnetovány zrovna ve směru tloušťky pilulky. Když máme dva stejné kusy, přiblížíme je k sobě: přiskočí nejspíš nesouhlasnými póly. (Příklady jsou nakresleny na obrázku.)

Ještě názorněji se pólování magnetu zjistí zkouškou s pilinami. Na papír se nasype trochu železných pilin a magnet se přikládá dospod archu. Piliny vytvoří nad póly ježaté fousy.

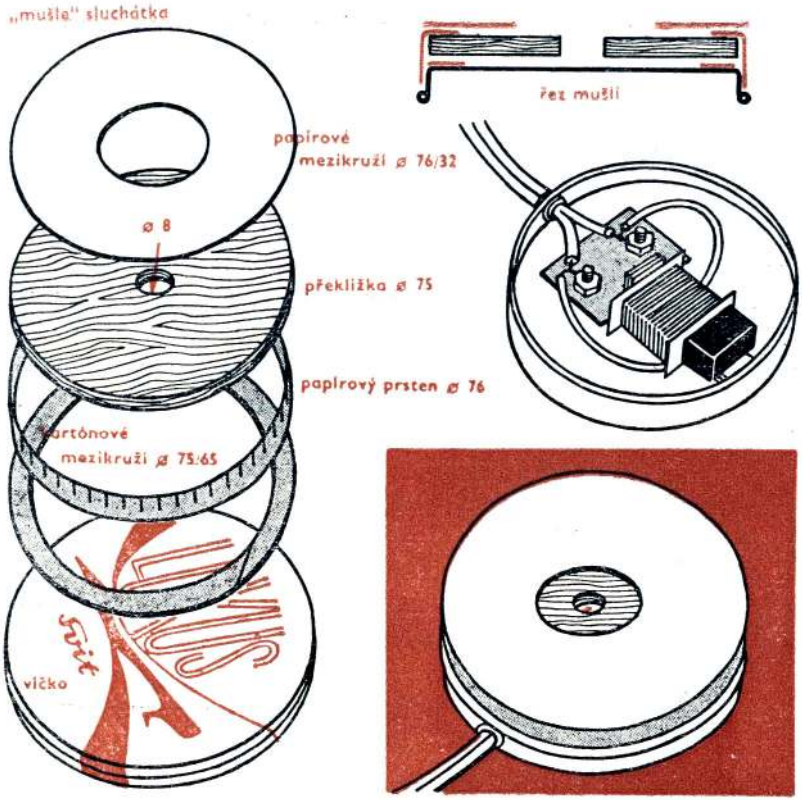


Magnet pak musí být v krabičce umístěn tak, aby se magnetický tok uzavíral v okruhu podle dalšího obrázku. Tedy nejen vhodně otočený, ale také ne těsně poblíž boční stěny, kdy siločáry jdou kratší cestou, kde je nepotřebujeme, ale tak, aby musely vstupovat do víčka. My je totiž potřebujeme ve vzduchové mezeře mezi pólovým nástavcem a středem víčka. Podle toho upravíme tvar pólového nástavce.

Krabička má průměr 75 mm a magnet výšku 8 mm. Dovolíme si konec pólového nástavce posunout poněkud mimo střed víčka. Pak má nástavec tyto rozměry: délku 33 mm, výšku ohnuté části 10 mm. Je složen ze tří pásků železného plechu tloušťky 0,8 mm, širokých 10 mm. K magnetu jiné výšky se musí pólový nástavec zohýbat tak, aby magnet přilehl též na víčko, a přece aby zbylo dostatek místa pro vinutí.

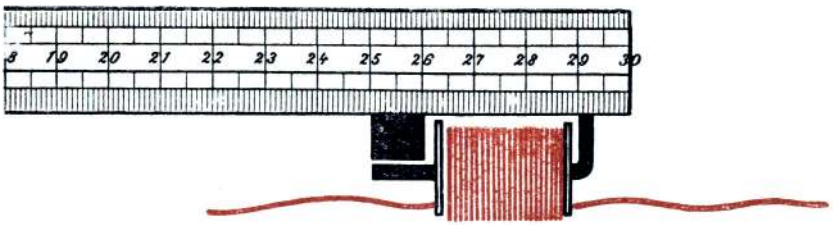


Z kartónu, nejlépe lesklé lepenky (ale může to být i pertinax, tenká letecká překližka apod.) se vystřihnou čela cívky. Navlékneme je na nástavec a přilepíme lepidlem Epoxy. Mezi čely zůstane mezera 20 mm. Plech mezi nimi se ovine lepicí páskou, aby se drát o hrany nemohl pro-



dřít. Konec drátu se navlékne do izolační trubičky, stažené ze zvonkového drátu, a cívka se navine plná. Vejde se na ni podle tloušťky použitého drátu něco kolem 2000 závitů (počítat, za každou stovku poznamenat čárku!). Závity se nesmí klást příliš divoce, jinak by se jich podařilo navinout málo a v cívce by bylo víc vzduchu nežli drátu. Když se drát přetrhne, konce se oškrábou, smotají, spájejí a spoj se zaizoluje přeloženým hedvábným papírkem.

Když se navíjení chýlí ke konci, hlídáme spojnici mezi magnetem a koncem pólového nástavce pravítkem. Pravítko se nesmí dotknout povrchu vinutí! Boule a dolíky



na vinutí včas vyrovnáme pozorným navíjením. Hledíme, aby se na cívku vešlo co nejvíc závitů.

Na konec drátu se opět navlékne izolační trubička. Dbáme, aby oba konce vycházely z cívky na boku nebo vespod, ne nahoře. Poslední závity se zajistí ovinutím nití.

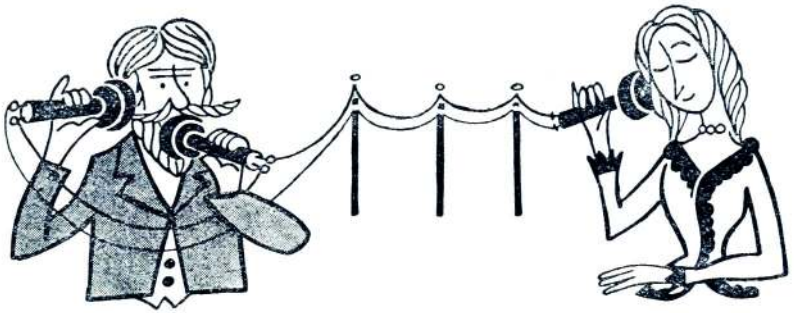
Zbývá ještě zhotovit svorkovnici. Jsou to dva šroubky, upevněné matičkami do proužku kartónu.

Cívku položíme do krabičky, dobře očištěné od zbytků krému a vytřené vatou, namočenou v odmašťovači ze soupravy Epoxy. Podkládáme ji papírky tak, aby horní hrana magnetu a pólového nástavce byly v jedné rovině s okrajem krabičky. Na této práci si dáme velmi záležet, protože určuje citlivost sluchátka.

Před cívku pak položíme papírek, na něj svorkovnici hlavičkami šroubků dolů a zalijeme lepidlem Epoxy 1200. Během tuhnutí, které trvá asi 5 hodin (podle teploty), občas kontrolujeme, zda se magnetický systém nepohnul ze své polohy uprostřed krabičky a hlavně, zda zůstal stále v rovině s okraji.

Po zatuhnutí epoxydové pryskyřice se otvorem v boku krabice protáhne přívodní šňůra. Vývody cívky se k ní upevní vodivě omotáním (nezapomenout oškrábat lakovou izolaci!) Na šňůře se zformují očka, jež se navléknou na svorkové šrouby a zajistí podložkou a matkou.

Funkci sluchátka vyzkoušíme. Na krabičku narazíme víčko a přívody přikládáme ke kontaktním plíškům ploché baterie. Ve sluchátku to luská. Víčko narazíme tak hluboko, až luskání zní nejhlasitěji. V tom okamžiku je mezera mezi



víčkem a pólovým nástavcem docela malá, zlomek milimetru, ale ne zas tak malá, aby se víčko na pólový nástavec „lepilo".

Tím ale sluchátko ještě není hotové. Nemluvilo by dost hlasitě, kdybychom ho neupravili také zvukově.

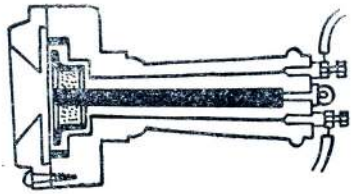
Kolem okraje víčka navineme nasucho 5 závitů lepicí pásky lepidlem ven. Přilepíme pouze konec. Prstenec sejmeme, namočíme a znovu navlékneme na víčko. Po uschnutí ztvrdne.

Zatím vyřízneme z překližky kotouč průměru 75 mm a doprostřed vyvrtáme otvor průměru 8 mm. Z kreslicí čtvrtky vystřihneme dvě mezikruží. Překližkový kotouč se vloží dovnitř prstence, přečnívající okraj prstence se nastříhá na zoubky a přilepí na překližku. Zoubky se přelepí mezikružím s vnějším průměrem 76 mm a s dírkou průměru 32 mm. Užší mezikruží se vlepí na překližku z druhé strany. Překližkový kotouč pak nemůže dolehnout celou plochou na plechové víčko. Tím vznikne nizoučká tlaková komůrka. Čím je tato komůrka nižší (vložené mezikruží tenčí), tím lépe se přenáší pohyb plechové membrány středním otvorem ze sluchátka do ucha. To si snadno ověříme, poslechneme-li si, jak sluchátko lupá bez oné tlakové komůrky a pak s nasazenou „mušlí".

Dočetl jsem návod na zhotovení sluchátka až do strany 66 a musím říci, že bych to dokázal povědět líp. Takhle je to

moc sucharské a není kolem toho žádná legrace. Na to přišel i Šolim a to je co říct. On je vlastně taky takový suchar. Když jsme byli jednou na Vlčí hoře, dokázal na rozhledně napsat na zeď jenom „Šolim 1963". Tak jsem tam připsal: „Jména hloupých na všech sloupých." Teď má legraci každý, kdo to čte. Ze Šolima samozřejmě.

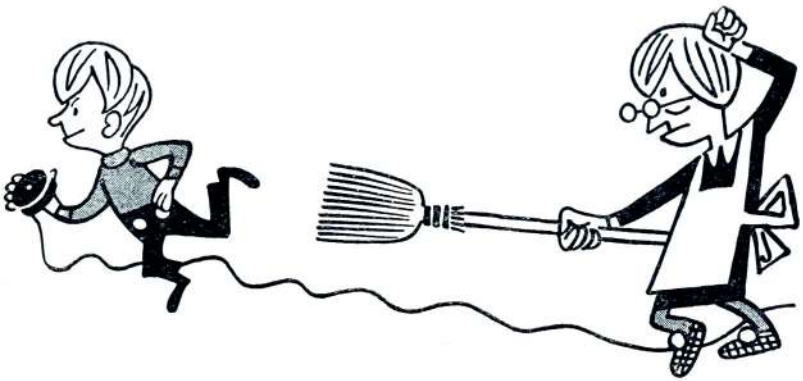
BELLS NEW INVENTION



Pokročili jsme. Sluchátka už máme dvě. Já jedno, Šolim druhé. Když k některému připojíme baterii, škrká to v něm. A když zapojíme obě sluchátka za sebou a připojíme k nim baterii, škrká to v obou. Jenže škrkání není mluvení. Znovu si zoufám. Tohle tátovi dělal přece už kdysi dávno, když jsem ještě zdaleka nebyl na světě, Reisův telefon. Chyby otců se opakují na synech.

Jsem mrzuťoučký a svět mne netěší. Nevím, co bych dělal. Chvíli bloumám, pošťuchuji kanára Pepíka a pak se rozhoduji, že si spravím chuť čtením. Strašně rád se prohrabuji ve starých časopisech. Jsou tam páni v buřinkách, a vždycky s holí nebo deštníkem v ruce. To byly asi poslední zbytky d'Artagnanova kordu. A průhledně prosté rytiny. Tady stojí zrovna pán s vousisky, a koukejme, proč kouká tak nepřítomně: tiskne k ústům palcát, od palcátu vedou dva dráty do Yonkers, odtud do Patterson a lidičky všude pozorně poslouchají. Tedy asi telefon, Bells New Invention. A kdepak máme mikrofon, aha?

Šolim si to docela jednoduše vysvětluje tak, že do New Invention se křičívalo, však je to tu také namalované. Jenže co nás mate, je to, že řez tím palcátem ukazuje cívku, ple-



chovou destičku a magnet, přesně totéž, co je v našich sluchátkách. Budeme se řídit Šolimovou zásadou: Moc nemluvit — všechno vyzkoušet.

Propojili jsme naše sluchátka zvonkovým drátem jako Bells New Invention a Šolim si svoje sluchátko zatáhl na chodbu. A děly se věci! Já slyšel Šolima ze sluchátka tence jako mouchu v bandě, ale zato hromový řev z chodby. Bez mikrofonu a bez baterie! Bábinka se o minutu později zamotala do drátů a přetrhla nám je, přičemž ještě pohotově strhla květináč. Pak vyhnala chudáka Šolima, že si věčně vymýšlí nějaké hlouposti, a mně slíbila, že bude žalovat. A to všechno povídala bez mikrofonu a bez baterie! Rovnou. Z očí do očí, jak se říká ve slavnostních chvílích při nějakém průšvihu náš ředitel.

Ale to nic. To jsou obtíže, které potkávají každého průkopníka nové techniky. Jenom mne mrzí, že jsem aspoň tenhle docela jednoduchý telefon neznal tenkrát na Tajuplném ostrově. Mohli jsme si s Ayrtonem povídat a nebyl by tak sám, chudák. A kapitán Nemo mohl dělat tajuplný hlas. Krabičku na krém na boty by pan inženýr Cyrus Smith jistě dokázal vyrobit. Jenže tehdy, když jsem byl na Tajuplném ostrově, jsem nevěděl, co vím dneska. Kromě jiného také to, že se dráty nemají nechat povalovat na zemi, aby o ně babičky zakopávaly.

ODKUD SE TO BERE?

Tahle otázka mi vrtala hlavou. A to tak mocně, že jsem ani moc nevnímnul pohlavek, který mi táta uštědřil za to zakopnutí bábinky. Ten druhý jsem už poňal trochu víc, takže jsem se musel zeptat, odkud se bere, protože o další příčině jsem nevěděl.

Táta mi asi nerozuměl, protože odpověděl: „To je zase pro pořádek za ten krém, cos naházel do kbelíku, abys získal krabičku," znělo odůvodnění, „a teď jsem jen zvědav, čím budeš mazat boty." A táta hodil okem, abych už jako mazal mazat. To je totiž jedna z mých čestných výsad v naší domácnosti, čistit všechny boty. Dlouhou praxí jsem se v tom stal přeborníkem.

„A tati, teď mi pověz, kde se v tom sluchátku bere elektřina?" zeptal jsem se, když jsem rozbaloval tubu s bílým krémem — ten leští i černé boty, jen se musí mazat hodně tence.

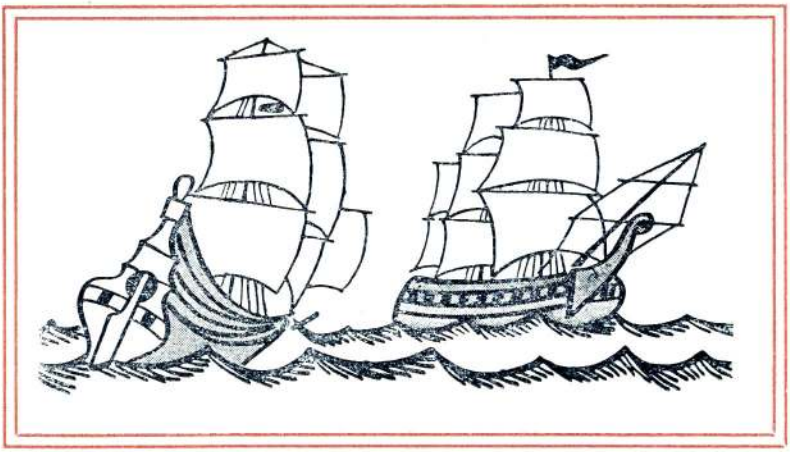
Bylo vidět, že už se na mne nezlobí. Usadil se na šamrdličku, pustil se pro změnu do ženského obouvání a spustil. Vzal to zřejmě od Adama:

„Někdy v roce 1675 se vypravily z Londýna na dalekou cestu dvě lodi. Mířily na ostrov Barbados. Když se po několikadenní plavbě dostaly až k Bermudám... Víš ty vůbec, kde jsou Bermudy? Tak si to pak na mapě najdi! Tak v té době začali kapitáni víc klít, protože na obzoru se ukázala černá čára, lemovaná bílou. Námořníci podle toho klení poznali, že musí honem do lanoví a fofrem skasávat plachty, protože se blíží bouře. A taky jo! Za chvíli spustilo hromobití docela shora z nebe i níže shora z kapitánského můstku, a bocmani zalezli i se svými píšťalkami a devítiocasými kočkami do kajuty. Neomylný příznak, že se čerti budou ženit. Karavely se zmítaly, že nebylo možné roze-

znat, kde je nahoře a kde dole, a vtom prásk! Posádka je oslepena ranou i bleskem. Stěžeň Diany se kácí a trhá lanoví. Sekyry pracují s horečným spěchem. Loď se naklání. Poďobaného Davyho splachuje vlna, ale kdo by v tomhle nečase hleděl na jednoho chlapa, měl se pořádně držet, zvlášť když se loď tolik naklání na pravý bok. Kapitán ho zítra v lodním deníku docela jednoduše odepíše. Jen jestli nebude nutné ještě dnes odepsat všechny i s kapitánem a s lodním deníkem.

Řvoucí kapitán se řvoucími vlnami prodírá na záď, tam, co stojí u kormidelního kola Wac Weyr, vlastně Václav Vejražka, nejlepší kormidelník v Hamburku a okolních hanzovních městech. Toho musel kapitán Drake opít a unést, aby ho odloudil rejdaři Hansovi Buxtehudeovi náhradou za zběhlého O'Malovaneyho, který beztak za nic nestál, ničema.

Co to ale Wac Weyr vyvádí? Že by pomsta za trochu ostrý hamburský šprým kapitána Drakea? Loď ještě pravobokem ve vodě až po brlení opisuje prudký oblouk doleva, a jak by ne, když se teprve teď magnetka dotáčí na nařízený kurs západozápadojižní.



‚Sire,' hlásí Wac Weyr, ‚blesk mne oslepil, a když jsem se probral, loď plula zpět na východ. Jak se to stalo tak bleskurychle, nevím. Opravuji kurs, sire.'

Vida, ani v obtížné situaci nezapomíná na zdvořilost, ví, že kapitán je na lodi první po bohu. Kapitán Drake uznává kvality svého kormidelníka. Něco málo zakleje, jen tak aby se neřeklo, a jde kontrolovat druhý kompas a pak ještě třetí ve své kajutě. Ano, na Weyra je spoleh, všechny tři kompasy se již otočily a ukazují shodně.

Ale co to dělají na Duke of Oxyard? Sesterská loď se vzdaluje opačným směrem! Lumpové! Teprve teď točí! Drake dává signalizovat, že přes poškození a ztrátu jednoho stěžně je další plavba Lady Diany možná a že pokračuje původním kursem na Střední Ameriku. Pomoc nepotřebuje.

‚Můžeme vám půjčit kormidelníka,' opáčí signalista na Duke of Oxyard, ‚a náš tesař vám pomůže opravit kormidlo.'

Drake se zachmuřuje: ‚Jakého kormidelníka, nač tesaře? Ať si nedělají kašpary, na vtipy nemám náladu. Náš Weyr drží kormidlo lépe než ten jejich umělec. A ať se starají o svoje kormidlo a nepotácejí se jako opilec.'

‚Ptají se, sire, proč se vracíme,' pokračuje signalista, ale to už kapitánovi Drakeovi dochází trpělivost, přivléká hlásnici a přehlušuje řev živlů: ‚K sakru, frdamt, by Jove, kam se to motáte, vždyť do nás narazíte, a vůbec, já nic nepotřebuju a jedu na Barbados nejkratší cestou!'"

Nastalo malé přerušení této napínavé historie. Přibíhá totiž bábinka, co že tak hulákáme, že není Gotta z rádia vůbec slyšet a co tomu řeknou sousedi. A pak — že na Barbados nepojede, a stejně, Čedok to jistě má už dávno vyprodáno, a ať při tom čištění bot moc nenaděláme.

Když byla situace zachráněna, jen těžko navazoval táta zpřetrhané myšlenky: „Kde jsem to přestal, jo, jak se pohádal Drake s Pyndallem, kapitánem té druhé lodi. A co se tak hádají, přestává pršet, už jenom krápe, už se mračna

trhají, už zase vykukuje sluníčko, a heleme — vystřeluje rudý paprsek západu na Lady Dianu zezadu. Drake ztrácí řeč, je ochraptělý, až sípe, a vleče se znechucen do kajuty k láhvi pálenky. Hlásnici přebírá Václav Vejražka a chvíli se dohaduje s kormidelníkem na Duke of Oxyard. Ba, už je to tak! Všechny tři kompasy na Lady Dianě ukazují východ tam, kde teď zapadá sluníčko. Kapitán Pyndall na Duke of Oxyard má tedy pravdu, něco se přihodilo s kompasy.

Vejražka přemýšlivě hledí na větrnou růžici a chrupá sušené křížaly. Kouřit se na dřevěné lodi nesmí a napít se teď také nemůže, je pan řidič. Hledí si zvyknout na to, že všechny kursy bude muset nyní přepočítávat o 180 stupňů, ač neví proč a je to proti přírodě. Bez rozkazu otáčí Lady Dianu bok po boku Duke of Oxyard. Nelíbí se mu to, ale co dělat.

A tak se stalo, že díky rozvaze statečného přemýšlivého chlapce Václava Vejražky ze Žernosek přece jen zakotvila Lady Diana po měsíční plavbě na barbadoské rejdě, tam, kde jsou velké americké kontinenty spojeny proužkem ostrůvků a ostrovů, k jejichž rodině patří Kuba."

„K večeři, ať to nemusím dlouho cmudit!" ozvala se nabádavě máma z kuchyně. A tím v historii Lady Diany nastala přestávka.

Při jídle se nemluví, a tak jsem mohl jen a jen přemýšlet, proč vlastně si táta tuhle šífařskou báchorku vybáchořil. Když jsem dojídal poslední smítka okurkového salátu, vrátili jsme se na své stoličky a já se zeptal s nedočkavostí, kterou na mně určitě byla vidět. „A co bylo dál?"

„Pověz, copak je to blesk?" odpálkoval táta otázku otázkou.

„Elektrická jiskra přece, to ví každý, jenže mne zajímá, odkud se bere hlas v mém sluchátku bez baterie a bez mikrofonu. A ty mi tady vykládáš o kormidelníkovi."

„Tak dočkej času, hned se ani tyhle boty nevyleští. A poslouchej. Teď se zas podíváme do jiného přístavu, také hanzovního, do severoněmeckého Kielu. Je zima roku 1819. V posluchárně tamní dánské university se činí pan profesor Hans Christian Oersted, Dán ze sousední Kodaně, Københavnu. Učí zde fyziku a teď se chystá změřit rychlost, jakou vtéká proud z baterie do drátu. Všechno je připraveno, stůl je plný přístrojů, něco z toho ještě na třínohých výsuvných stoličkách. Mistrovi při tom ministruje studentík Jan Thulstrup. Bystře se proplétá dráty a dává pozor, aby nezakopl a nepřevrhl okurkáče, v kterých je zřízena galvanická baterie.

‚Dávejte, studente, pozor, zapínám proud, raz-dva-tři, teď!' Student Thulstrup dává pozor, hlídá čas na kyvadlových hodinách a dbá, aby něco nevyvedl, co by pokus pokazilo, strne, ničeho se nedotýká. A tu hle, přece! Do stolu nestrčil, tak to je asi magnetická bouře nebo co! Kompasová střelka, která stála s jinými krámy na katedře, se staví do směru západ-východ.



‚Pane profesore!'

‚Ano?'

‚Kiel se nám otočil!'

‚Není možné, studente!'

‚Ale ano, podívejte se na kompas!'

Pan profesor Oersted odpíná vodič a jde k magnetce. Magnetka se opět točí zpět a už jen dokmitává, zas ve směru sever-jih.

‚Studente, nezdržujte a soustřeďte se na pokus,' napomíná mírně profesor. Zapíná opět proud. Teď!

‚Zas, podívejte, svět se zas otočil!'

Tentokrát pan profesor vzhlédl a proud neodpojil. A skutečně, magnetka ukazuje světové strany proti přírodě. Aby se tak poškodila, to by mu správa školy vyčítala, že se špatně stará o svěřený majetek, jako to akademik Pallas

v Petrohradě vyčítal správci fyzikálního kabinetu Petrovovi. Profesor si prohlíží magnetku a kroutí hlavou. Přede mnou sever, za zády jih, vlevo západ, vpravo východ — ale magnetka ukazuje zleva doprava!

‚Studente, odpojte galvanickou baterii!'

Student Jan Thulstrup odpojuje vodiče, zajiskřilo to, už je odpojeno. Magnetka sebou škubla a koukejme, zakalený konec střelky se pokojně vrací do směru rovnou za nosem.

Nedalo to panu profesorovi Oerstedovi a se snaživým studentíkem Janem Thulstrupem si to zopakovali ještě moc a mockrát, než mohl po Novém roce, již roku 1820 sednout, namočit brk do kalamáře a čistý arch papíru nadepsat:

Experimenta
circa efectum conflictus electrici
in acum magneticam



což není dánsky, nýbrž latinsky, protože latinsky se tenkrát psalo všechno, co se měl svět dovědět, jako se dnes učená pojednání píší anglicky. A česky to znamená:

Pokusy
o vlivu elektrického proudu
na magnetickou jehlu

Tak se stalo, že o panu profesorovi Oerstedovi dnes, po 140 letech, víme. A donedávna jsme dokonce na oerstedy měřili intenzitu magnetického pole. Světská sláva — polní tráva: nedávno byla místo oerstedu zavedena jednotka ‚ampérzávit na metr'. Ale to je asi stejně dějinná spravedlnost, protože pan profesor zapomněl ve svém učeném

pojednání zapsat, kterýpak bystrý student ho na trhnutí magnetky vlastně upozornil, když tenkrát byl zabrán do zapojování své galvanické baterie. A tak tedy, ať žije ‚ampérzávit na metr' a ten anonymní studentík, jehož jméno Thulstrup jsem si musil vymyslit, abych ti to věrohodně vypověděl."

Celý táta! Jenomže to, co jsem potřeboval vědět, se v jeho vyprávění zase nějak ztratilo. Dostaneme se vůbec ke konci?

„No dobře, to všechno ti chválím, ale odkud se bere hlas v mém sluchátku bez mikrofonu a bez baterie?" nemínil jsem se vzdát svého požadavku.

Ale táta byl se mnou brzy hotov: „Už jsem řekl, že hned nejsou ani tyhle boty čisté. Tady máš, a lešti. Já se snad k tomu tvému hlasu ve sluchátku přece jenom probojuju."

Taky doufám — myslel jsem si. Ale byl jsem potichu, protože táta už spustil:

„‚Francouzský silozpytec Ampère byl tuším nejprwnější, který nawrhnul uchylowání magnetické jehly k dalekopisu; neb Ritchie podal Londýnské společnosti dne 12. února 1830 o tom zprâwu. Swobodný p. Schilling z Kanstadtu byl dle mého wědomí prwní, který náwrh Ampèrůw w skutek uwedl.'

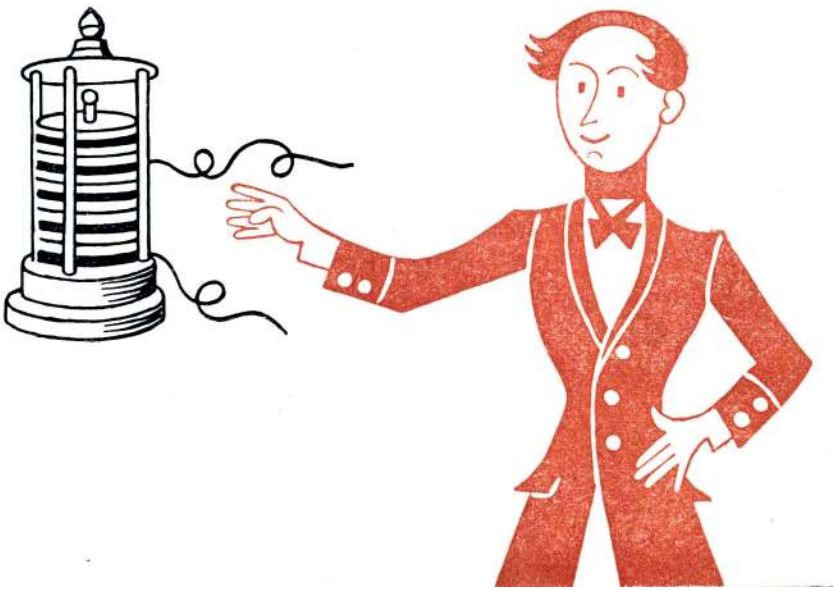
Takto psal o počátcích telegrafování profesor fyziky na pražské universitě František Adam Petřina v Časopisu Musea království Českého. Bylo to roku 1848. A to ti snad ani nemusím říkat, že po tom Francouzovi André Marie Ampèrovi máme na památku ampér, což je jednotka, kterou se měří elektrický proud. Tisícina z toho je miliampér.

Tak se stalo, že už kolem roku 1800 bylo dokonale jasné, že tam, kde je elektrický proud — ať už vytvořený bleskem nebo baterií — vychyluje se magnetka ze svého směru. Nebo se dokonce odmagnetuje či přemagnetuje, podle toho, o jak silný proud jde. Je tu a musí tu vždy být i síla téže podstaty, jako je síla, kterou vládne magnet. Tato síla zasahuje do okolního prostoru a vytváří magnetické

pole. To ukázaly pokusy s železnými pilinami. Když se vodič svine do cívky, působení jednoduchého rovného vodiče, jakým byl třeba namoklý stěžeň hrdinné lodi Lady Diana, nebo drát nevděčného profesora Oersteda, se znásobí. Kolik závitů, tolikrát se vliv proudu tekoucího vodičem opakuje na prostor uvnitř cívky. Je-li na válcové cívce, která je dlouhá jeden metr, jen jeden závit — a teče-li jím proud 1 ampér —, je intenzita magnetického pole uvnitř cívky 1 ampérzávit na metr. Má-li však tato cívka 10 závitů, je uvnitř intenzita magnetického pole už 10 ampérzávitů na metr. A vsuneme-li do cívky železnou výplň neboli jádro, které je pro magnetické siločáry dobře vodivé, máš před sebou elektromagnet.

Tohle nerozlučné přátelství elektrického proudu a magnetické síly vědce dlouho vzrušovalo. Když František Adam Petřina popisoval baterii, vykládal:

‚Spojí-li' se nejhořejší kotauč s nejdolejším pomocí dobrého wodiče, tedy plyne kladmá električnost s hůry dolů a odtamtud zase wzájemným účinkowáním členů nahoru. Toto plynutí električnosti slowe praud. Konce sobě protilehlé otewřeného voltaického slaupu jmenují se poly, a sice jeden kladmý, druhý záporný. Tato pojmenowání powstala zwláště proto, že se zpočátku powažowal slaup za magnet a galvaničnost za magnetičnost.'



Ale podívejme se ještě někam jinam než pouze do Prahy. Profesor fyziky na petrohradské akademii věd F. U. Epinus vyslovil roku 1758 v závěru pojednání, které nazval ‚Řeč o podobnosti elektrické síly a síly magnetické' tuto odvážnou myšlenku:

‚Z toho lze soudit, že nejen je jakási souvislost a podobnost mezi magnetickou a elektrickou silou, ale také skrytá a přesná shodnost. Ale takový závěr se neodvažuji učinit.'

Neměl odvahu. Našel ji — jak už jsme o tom mluvili — až o dvaašedesát let později pan Oersted.

A teď se tě na něco zeptám. Když tedy všude tam, kde se objeví elektrický proud, je nutně i magnetické pole, nešlo by to také obráceně? Z magnetického pole získávat elektrický proud? Co myslíš?"

Myslel jsem dlouho a nevěděl, jestli dobře. Pak jsem pronesl učenou větu: „To by teda mělo jít, já se domnívám, že to možná asi určitě jde."

„Možná, asi určitě! Podle čeho se domníváš, že to jde?"

„No, když se tak ptáš, tak si myslím, že to jde."

Táta ale měl jiný názor: „Když dva dělají totéž, není to totéž, a tady je rozdíl mezi Míšou a míšou. To byl jeden Míša a ten Míša knihařil přes den v dílně svého mistra knihaře. Když pak večer zalézal do své komory v podkroví, odnášel si pod zástěrou některý ze svazků, které ležely v regále a čekaly na vazbu. Byly to knížky i svázané časopisy. Nejraději si tak čítal Amatérské rádio, Sdělovací techniku, Slaboproudý obzor, Vesmír, Vědu a techniku mládeži, ABC, S tranzistorem a baterií, Kottek: Československé rozhlasové a televizní přijímače, Tesla Rožnov — Katalog elektronek a tak podobně. Ráno to zase pod zástěrou pašoval zpátky do dílny. Když pak jednou dostal od knihaře pořádný záhlavek za vyučenou, přihodilo se, že mu v té době, roku 1813, v jednom z vypůjčených časopisů padl do oka inzerát:

KATEDRA PŘÍRODNÍCH VĚD VYPISUJE KONKURS

na místo odborného asistenta

Podmínka: znalosti z oboru, prokázané pohovorem. Cestovné se hradí jen přijatému. Plat podle platové vyhlášky. Přihlášky na osobní oddělení děkanátu.

Humpry Davy, vedoucí katedry

Knihař — ale já jsem ti ho vlastně zapomněl představit: jmenoval se Michal Faraday — nebyl od toho, pověsit knihařinu na hřebíček a zkusit štěstí u věhlasného Davyho, co vynalezl hornický kahanec a elektrický oblouk. Ledacos přečetl, ledacos znal — a ne špatně — a pan Davy jistě nesbírá vysvědčení a osvědčení z různých škol, ale šikovné lidi. Ač si od platové vyhlášky nesliboval pro začátek ani 1000 MB, ani chatu, ani televizor, ba ani ne malinký tranzistoráček, přihlásil se."

Tak to už dál nejde! Musím se ozvat: „Tati, to snad přece jenom ne! Teď už báchoříš a vymýšlíš si moc!"

„No, vždyť si povídáme jen tak mezi sebou. Musíš si to, Míšo, trochu přebrat. Ale tak nějak to bylo, protože knihař Michal Faraday se skutečně stal asistentem Davyho. A nejen to. Už roku 1827 byl jmenován profesorem chemie na Royal Institution v Londýně, tedy na královské inštituci. Musel se asi činit. Protože od roku 1821 stála v jeho notýsku naléhavá připomínka: ‚Proměnit magnetismus v elektřinu!'

Devětatřicetiletý Faraday pak vydal dvousvazkové dílo ‚Experimental researches in electricity' — pokusné výzkumy o elektřině —, kde se poprvé začalo hovořit o silokřivkách a silovém poli, a kde bylo zcela jasně vylíčeno, kterak ve vodiči musí vzniknout elektrický proud, octne-li

se v proměnném magnetickém poli. Opakuji, v proměnném. A tu jsme u toho, odkud se bere hlas ve sluchátku bez pomoci baterie a mikrofonu.

A abych nezapomněl: ten farad, co se jím měří kapacita kondenzátorů, je pojmenován po Faradayovi. Jenže ty spíš budeš používat miliónkrát menší mikrofarad a ještě miliónkrát menší pikofarad."

Sklidili jsme čištění, neb nám to hezky uteklo, a boty stály naleštěné v řadě: Přímo hleď!

ŠEPTEM:

Mezi námi, já jsem ani po tom obsáhlém tátově báchoření pořádně nevěděl, odkud se bere hlas ve sluchátku bez pomoci baterie a mikrofonu. Tak jsem si ty jeho povídanice nechal v klidu projít hlavou a pak jsem vzal tužku a barvičky. Ono je sice na cestě neštěstí, když já vezmu do ruky tužku, protože kreslit moc neumím, ale dal jsem si mimořádně záležet. Tak se teď taky ukliďte někam do klidu a nezapomeňte si vzít nůžky a tužku. Budeme totiž dělat neslušné věci, které se jinak s knihou nikdy nedělají.

První knižní hřích: Obrázky na dalším listu od sebe rozstřihneme po naznačených čarách. Ale nestříhat ve hřbetě! Nechat v knize!

Druhý knižní hřích: Vyrobíme mohutné oslí uši. Vrchní nudličku s odstřiženým obrázkem navineme na tužku a hezky ztuha uválíme, až se papír sám od sebe bude zakrucovat.

Ostatek už přece znáte, je to prastarý klukovský fígl: když se tužkou — ne ale počmárat! — rychle naplocho přejíždí doprava a doleva, oslí ucho se narovnává a zase svinuje, odkrývá se spodní obrázek a zas se přikrývá a zato je vidět vrchní obrázek. A to všechno tak rychle za sebou, že obrázek oživne.

NAHLAS: ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

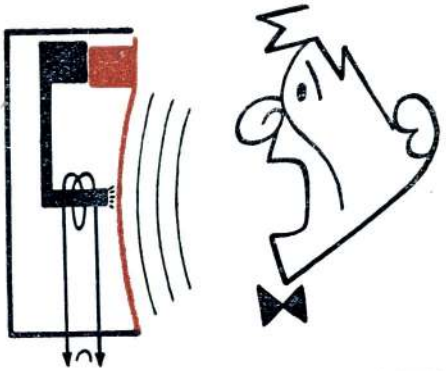
První živý obrázek:

Jednou z podstatných součástí sluchátka je přece magnet. Ten magnet vytváří tok magnetických siločar v okruhu „severní pól — pólový nástavec — vnitřek cívky — vzduchová mezera — víčko — jižní pól". Zda je jižní pól nahoře a severní dole nebo obráceně, na tom nezáleží. Hlavní věc je, že vzduchová mezera je to místo, které klade z celého okruhu největší odpor magnetickému toku. Odpory všech ostatních součástí jsou malé, skoro zanedbatelné. Mluvíme proti víčku, víčko se prohýbá pod tlakem zvukových vln ve vzduchu. Když se mezera zmenšuje, její magnetický odpor klesá. Magnetický tok v cívce se zvětšuje a vzniká elektrický proud. V mezeře jsou naznačeny hustší siločáry a tloušťka pólového nástavce v mezeře naznačuje zvětšený magnetický tok.

Hned nato se víčko od pólového nástavce oddaluje, vzduchová mezera se zvětšuje. Tím její magnetický odpor roste, tok cívkou se zmenšuje. Opět vzniká proud, jenže teď opačného směru — přesně tak, jak probíhá tlak zvukové vlny. Sluchátko je zdrojem elektrického proudu, který teče chvíli sem a chvíli tam. Energii k výrobě proudu dodává hlas. Při tónu jednou čárkovaného [—] komorního [a,] který vytvoří 440 celých vlnek za vteřinu, se plechové víčko prohne 440× dovnitř a 440× ven. Vznikne 440 půlvln kladných a 440 půlvln záporných — neboli střídavý proud o kmitočtu 440 hertzů.

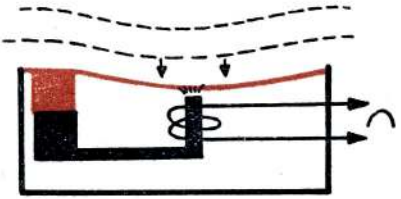
Teď je jasné, že nestačí dát do sluchátka jenom elektromagnet bez trvalého magnetu, jako jsme to dělali v té krabici od pásky na hokejky. Tam, kde se do sluchátka mluví, by se žádný magnetický tok neměnil a žádný proud by nevznikal.

sluchátko jako Bellův mikrofon





sluchátko jako sluchátko

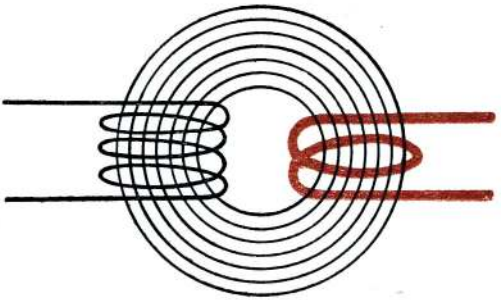


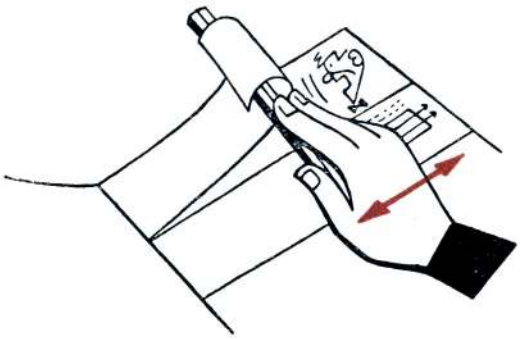
struna

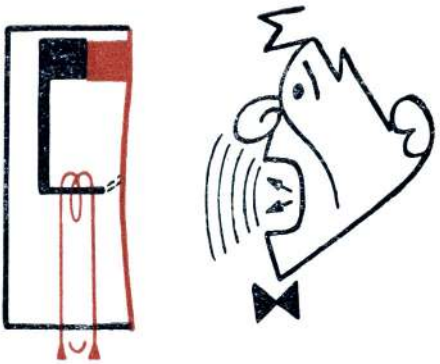
kytarový snímač

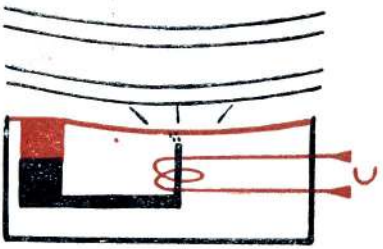


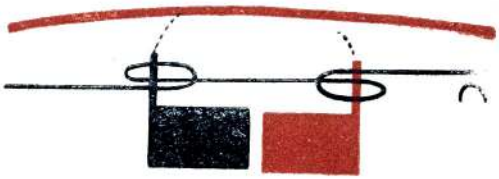
transformátor

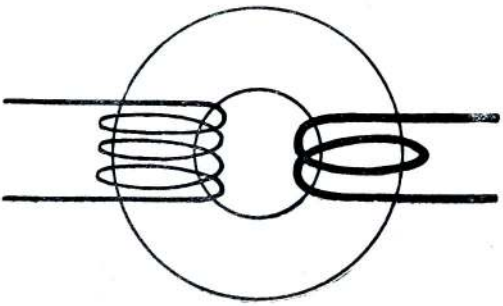












Druhý živý obrázek:

Tam, kde se poslouchá, by samotný elektromagnet přitáhl víčko vždycky, když by dorazila půlvlna — nevybíral by si, zda kladná nebo záporná. Samozřejmě, vždyť magnet umí nemagnetické železo jen přitáhnout, a neumí ho odstrčit. A tak by se víčko prohýbalo při komorním *a* 880× k elektromagnetu a 880× by odpadlo zpět, takže z jednou čárkovaného *a* by se stalo *a* o oktávu vyšší, dvakrát čárkované.

A tak i tady je nutný magnet. Dává víčku i v klidu určitý průhyb. Jedna půlvlna průhyb zvětší, plechová membrána saje, vzduch se zřeďuje. Druhou půlvlnou opačné polarity se přitažlivá síla magnetu zmenší a membrána se narovná. Přitom tlačí na vzduch, vznikne zhuštění. Membrána sluchátka přesně sleduje pohyb membrány, na kterou se mluví.

A konečně: čím silnější magnet, tím je sluchátko citlivější. Bez magnetu nemá sluchátko žádnou citlivost. To je také důvod, proč musí být mezera mezi membránou a pólovým nástavcem co možná malá. Nesmí být ovšem tak malá, aby se membrána přilepila.

Třetí živý obrázek:

Úplně stejně pracuje sluchátko se dvěma cívkami. Tak jsou provedena sluchátka v telefonu i rádiová sluchátka. Jen vinutí obou cívek musí být propojena v navzájem opačném smyslu, protože cívky jsou nasazeny na opačných pólech magnetu a musí se ve svých účincích podporovat.

Nahradí-li se membrána ocelovou strunou, je z toho elektromagnetický snímač na kytaru. Struna na obrázku kmitá úplně jako živá.

Čtvrtý živý obrázek:

Na stejném principu pracuje transformátor. Ono totiž vůbec nezáleží na tom, zda se magnetické pole v cívce mění kmitáním membrány nebo struny nebo otáčením magnetu (jako v dynamku na kole) nebo zasouváním a vysouváním železa nebo samotného magnetu. Magnetické pole

se může měnit i bez mechanického pohybu, jen elektricky. Transformátor představuje spotřebič i generátor. Do jedné cívky se střídavý proud přivádí. Tato cívka magnetuje železné jádro jednou tím směrem, pak zas druhým směrem. To záleží na polaritě přicházející proudové půlvlny. Tím se ale mění i magnetický tok, procházející železem a druhou cívkou. V druhé cívce vzniká proud — tato cívka je generátorem.

Za ustáleného stavu žádný elektrický proud v cívkách vznikat nemůže. Dynamkem na kole, které se netočí, se žárovka nerozsvítí, sluchátko, do kterého se nekřičí, nemluví. Transformátor bez přívodu proudu — nebo i napájený neměnným, stejnosměrným proudem z baterie — nedává žádný proud.

Za povšimnutí stojí ještě jedna věc: jádro transformátoru se magnetuje každou půlvlnou a na začátku a na konci každé půlvlny se zase odmagnetuje. Proto napájíme-li transformátor proudem o kmitočtu 50 vln za vteřinu (hertzů), jako je to u proudu ze sítě — např. zvonkový transformátor —, slyšíme magnetostrikční tón dvojnásobně vysoký — 100 hertzů.

Indukcí vzniká proud jedině tehdy, když se magnetický tok v cívce zvětšuje nebo zmenšuje.

JAK SE NIC NEDĚLO



Já mám nejraději, když se něco děje.

Čtu sice moc a moc rád, ale ještě raději dělám něco rukama. To mne asi naučil Šolim. A to jeho vytahování, že si všechno musí vyzkoušet. A tak mne už zase svrbí dlaně.

Ono je to sice hezké, jak nám telefon, vynalezený roku 1877 panem Alexandrem Grahamem Bellem, který byl učitelem hluchoněmých v Bostonu, funguje, ale rozhodně by nevadilo trochu víc hlasitosti. Vyzkoušíme!

Zkusil jsem zapnout do okruhu baterii. Ve chvíli zoufalství jsem si myslel, že by to mělo zesilovat, však v baterii je víc proudu, než stačí vyrobit sluchátko. Říkal jsem si sám pro sebe, aby mne nikdo neslyšel — jen tak polohlasem: Čáry, máry, ať se stanu velkým vynálezcem, ať to na baterku mluví najednou docela nahlas! Ale asi jsem to nevyslovoval s patřičným přízvukem, nepůsobilo to a nemluvilo to nahlas. Tak jsem zas pokusů o kouzlení nechal.

Ten pan soudruh učitel Reis měl vlastně dobrý nápad, silný proud z baterie přerušovat hlasem. Jenže jednak jsem to už zkusil a jednak dá selský rozum, že to nemůže chodit. Jó, takhle kdyby šlo slabým hlasem pouštět slabý proud a silným hlasem silný proud. Ne jenom ryc a pak zas nic, ale taky tu zlatou střední cestu.

Teorií k praxi! I vymyslil jsem mikrofon hořčicový neboli kremžský. Do víčka od hořčice vrazit hřebík a do skleničky nalít vodu. Voda je vodivá. Když se namočí víc, měl by proudit větší proud, když se vynoří, měl by téci slabší proud. Jenže tento můj kremžský mikrofon nechodí. Nejspíš proto, že hřebík se namočil moc a pohyby víčka nahoru

a dolů byly moc malé, než aby ho stačily dost povytáhnout. Jestli to tak není, pak tedy nevím proč.

Někdo to však musil správně rozřešit. Vždyť státní telefon, co máme v předsíni, mluví dost hlasitě, rozhodně hlasitěji než ten náš — Bellův. A v mluvítku není sluchátko. Když jsem to znovu potají rozšrouboval, bylo vidět, že mikrofonní vložka vypadá úplně jinak než sluchátková vložka. Také se na ni zespodu nepřichytávají špendlíky a železné piliny, kdežto na sluchátkovou ano. V mikrofonní vložce je tedy něco jiného a nemusím ji ani rozdělávat, abych to uhádl. Ostatně si ani nesmím dovolit ten přepych, abych ji rozdělal, protože to by byl velký rámus. Jiný, než jaký potřebuji. Rámus s bábinkou.

Mohl bych se zeptat táty. To by bylo nejjednodušší. Kdyby tu ale byl. Ale on není, má teď nějakou rychlovku na Slovensku.

Taky bych se mohl zeptat soudruha učitele. Ne toho na češtinu, ale toho, co ho máme na fyziku. Říkáme mu Nakloněný Rovina a máme ho děsně rádi, protože má v kabinetu všelijaké záhadné věci a kluci z vyšších tříd je chodí spravovat. Ale Nakloněného Rovinu chci překvapit, protože to je můj další ideál, hned vedle pana inženýra Cyruse Smithe, táty a strejdy Foltýna od dráhy. Až budeme probírat telefon, vytáhnu ho z tašky a všichni budou koukat a závidět, jak chodí a vůbec se nemusí spravovat.

A dobře jim tak. Proč se mně a Šolimovi posmívají a proč nám říkají Bratří Drátové! U nás má každý nějaké zvláštní jméno, Kamínek Karel je Šutr a Hořčička Jan je Karí Powder a tak různě, jen my dva se vyskytujeme podvojně. Ale k věci. Šolima už jsem se ptal, taky nic neví.

A já vím co. Táta beztoho ty svoje rozumy nemá ze sebe. Vyčte si je z knih a potom dělá, jako že to má ze své hlavy. Teď jsem tě, táto, prokouk! A tak se karta obrátí. Až přijede ze Slovenska, budu ho zas omračovat já. To bude koukat!

Nejdřív jsem pozval Šolima. Šolim je pro. Odhlasovali jsme, že budeme číst tátovy knihy a budeme mít hlavy nabité. Šli jsme na věc hned. Co můžeš udělat dnes, neodkládej na zítřek. Hořejšek knihovny za sklem necháme tak, tam jsou hezké hřbety z Klubu čtenářů. Ale celý dolejšek, co se zavírá, to je ráj, knihy každý pes jiná ves, jedna velká, druhá malá, žádný pořádek v tom není. To si počteme!

Jo, početli jsme si! Není všechno zlato, co se třpytí. A tak jsme našli Расчет трансформаторов, Elektronische Verstärker, Modern business english, Jármümodellek távvezérlése, Cours élémentaire de telemetrie... Páni inženýři! Můj táta umí číst asi i švýcarsky a aljašsky a určitě i burundsky. A já to vůbec nevěděl!

Prohledávali jsme dál a našli jsme i české a slovenské knihy, jenže tam zas byly samé takové králičí uši $\sqrt{\ }$ a houslové klíče $\int$. Pak jsme našli nějakou cizí knihu s obrázky, a tak jsme si četli aspoň v těch obrázcích. A je vidět, že kolik řečí znáš, tolikrát jsi člověkem, a nejvěrnějším kamarádem je kniha, protože v té knize jsme padli na obrázek a u toho byl nápis „microphone". Jářku, to je česky mikrofon, či ne? Uprostřed prkénka byl namalován černý váleček.

„Babi," vyzvídám, „co je to Kohle?"

„No uhlí přece."

Jsme doma! Uhlík z baterky. Může se pokračovat.

Vytáhli jsme uhlík ze staré baterky a na obou koncích jsme ho opilovali. Z plíšků jsme udělali držáky a připevnili na prkénko. Přesně jako na tom obrázku, co bylo napsáno Kohle. Pak jsme zapojili baterii a sluchátko a Šolim volal na prkénko v předsíni. Já se sluchátkem v kuchyni jsem slyšel přesně to, co...

Proč my musíme mít takovou smůlu! Ať děláme co děláme?

Šolim pokřikoval dál a já jsem poslouchal už jen ze zou-

falství. Ale pak se přihodilo něco, co se stalo i tomu Hughesovi před carem všech Rusů. Cosi jsem zaslechl. Bylo to hlasité chrochtání, ale mělo to zvuk lidského slova.

To nalilo novou naději do našich srdcí. Nechali jsme řvaní a dáli hlavy dohromady. Nějaká vada tady musí být, nějaká maličkost, prkotina. Něco jako majoránka do bramboračky. Ale co? Reis měl přece dva volné kontakty. Jenže mu to taky jednou mluvilo a jednou ne. Jenže on měl ty kontakty kovové! Jenže my máme uhlík!

Tak ještě jednou a znova: na pilníku zašpičatíme tři uhlíky z ploché baterky. „Dej, Šolime, pozor, aby byly přesně stejně dlouhé!" Já vyvrtám do dvou uhlíků z monočlánků po třech dírkách. Nemusí jít skrz. V monočláncích jsou uhlíky tlustší. Aby mi vrtáček neklouzal, nejdřív napiluji ty malé plošky a teprve potom do nich navrtám důlky. Ty tlusté uhlíky přilepíme lepidlem Epoxy na lepenku z papírové krabice, ale už s vloženými zašpičatělými uhlíky. A budeme hledět, aby nám to zaschlo tak, aby tu špičaté uhlíky byly volné.

Musí se to lehce točit!

Protože by se tlustší uhlíky v tekutém lepidle otáčely vahou těch prostředních tří špičatých, podložíme tenké uhlíky po dobu tvrdnutí několika proužky kreslicí čtvrtky. Když pak budou i po zatvrdnutí lepidla ty špičaté uhlíky sedět docela volně, vyhráli jsme.

A vyhráli jsme!

Lepidlo přes noc ztvrdlo, papírky jsme vytáhli a špičaté uhlíky se daly volně otáčet. Do překližkového prkénka



velikosti 90 mm × 100 mm jsme uprostřed vyvrtali kulatou díru a okraje jsme olepili rámečkem z lepenky, širokým asi tři čtyři milimetry.

Pak jsme z kladívkové čtvrtky vystřihli pět koleček o průměru 100 mm, nastříhli je až ke středu a uprostřed každého jsme vystříhli malý kulatý otvor. Z takového kolečka se dá svinout trychtýřek.

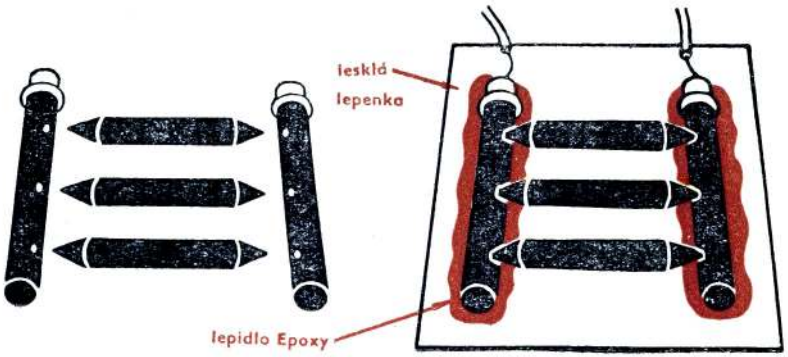
První trychtýřek jsme slepili a ještě jsme ho navrch zajistili ve švu lepicí páskou. Ostatní čtyři jsme jen namázli lepidlem a vložili dovnitř prvního, vrchního. Aby to zaschlo hezky kulaté, vložili jsme vše do hrdla skleničky od hořčice a uvnitř zatížili závažíčkem. Ztuhlý trychtýřek jsme potom po okrajích začistili skelným papírem, poopravili jsme holicí čepelkou i okraje díry ve vrcholu a pak jsme hotový trychtýř vlepili do díry uprostřed prkénka. Vyteklou kapku na rubu jsme po ztvrdnutí obrousili a na rámeček jsme přilepili membránu s uhlíky, uhlíky dozadu.

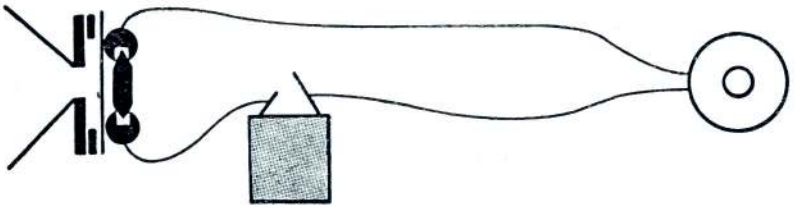
Tím, že jsme dříve prkénko oblepili rámečkem, vznikla tlaková komůrka vysoká asi 1 mm, která se už tolik osvědčila u sluchátka.

A to je snad všechno. Honem jsme zkusili, jak to bude chodit tentokrát. Zapojení jsem nakreslil rukou neumělou.

Chvilka napětí. Důležitý okamžik...

Ani nevíte, jak jsme si oddechli. Tentokrát to mluví

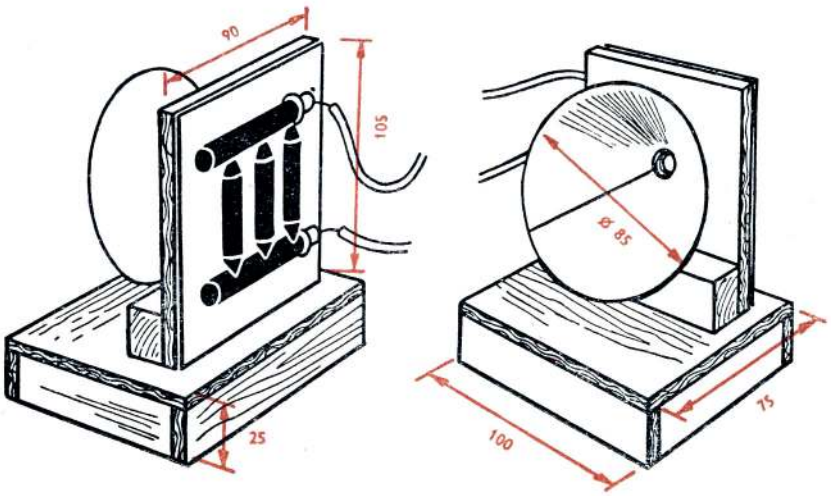




velmi nahlas! Ne sice tak čistě jako Bellův telefon, ale marná sláva, mnohem hlasitěji. Povyrostli jsme do výšky a byli jsme pyšní.

O něco později jsem se dověděl kolem téhle věci jednu perličku. Nejsem sobec, dávám ji k dobrému.

Šikula, který vynalezl tento druh uhlíkového mikrofonu, se jmenoval David E. Hughes. A byl to tentýž David E. Hughes, profesor hudby z Barnstownu v Kentucky, který se nám už představil jako cestující s Reisovým mikrofonem. Škoda že se toho Reis nedočkal. Když si jednou nastěhoval baterii galvanických článků do ložnice, probudil se s velkou bolestí na prsou, kašlal krev a zanedlouho, roku 1874, zemřel. Má jej pravděpodobně na svědomí plyn chlor, který články vyvíjely.



A ještě pár maličkostí. Protože Hughesův mikrofon funguje jen nastojato, dali jsme si trochu práce i se stojánkem. Udělali jsme jej z překližky jako schránku na baterii. Vnitřní rozměry 64 × 90 × 20 mm nám umožňují, abychom tam vložili plochou baterii, a ještě zbyde místo na kontakty a vypínač. Vymysleli jsme — vlastně já — páčkový vypínač, který nezabere mnoho místa. A svorky, elegantní svorky: drát se vkládá mezi přeložený plíšek a utahuje se v něm šroubkem do dřeva. Hlavičku šroubku jsme — vlastně Šolim — zalepili kanagomem do kloboučku od tuby se zubní pastou. Od té doby je schováváme.

Ty kloboučky. Hlavně bílé a červené.

TAJEMSTVÍ JE V PRACHU



Babička říká, že mám bujnou fantazii. To když mi vyčítá, že si vymýšlím. A hned dodává: „Jablko od stromu daleko nepadne. To se marně neříká! Vy dva," a koukne přes brýle na tátu, „jste, jak když vás namaluje přes kopírák." A já jsem na to, když to slyším, docela hrdý.

Jo, táta se už z té rychlovky na Slovensku vrátil a přivezl mi sýr, co se odvíjí z klubka jako prádelní šňůra. Já tím udivuju kluky ve škole a měním půl metru za žvejkačku s pohyblivým obrázkem.

Když myslím na slova bábinky, usmívám se. Ba ne, bez fantazie by to nešlo. Jen si vezměte takové dějiny, jaký ty mají smysl pro fantazii. Cožpak by někoho napadlo udělat zrovna ze tří učitelů tři vynálezce telefonu? Učitel Reis,

učitel Bell, učitel Hughes. A v dějinách se to stalo. Tak vidíš, babi!

Nebo ten náš případ. Kam by člověk došel, kdyby nefantazíroval? Mohl by přijít k mikrofonu? Ani nápad. Koupit se to nedá, zorganizovat neboli česky řečeno ukrást taky ne. A i kdyby se taková mikrofonní vložka koupit dala, kde na ni našinec sežene peníze? My máme fantazii a pustíme ji na špacír. Baterka, která si své už odsvítila, není pro nás smetí do popelnice. Je to důl, kde se dolují uhlíky. Krabička od pásky do psacího stroje není dobrá jen na známky a nálepky. Vymění-li se za půl metru ovčího sýra, je možno jí využít jako pouzdra budoucího mikrofonu. Nebo vata. Vata není jen na pořezané prsty. Vata je tlumicí materiál a nahradí plst, když je to zapotřebí. Víčko od hořčice není jen víčkem od hořčice, nýbrž je to membrána toho mikrofonu.

Vidíte, jak nám to ta naše fantazie dala krásně dohromady?

Jakého mikrofonu? No ovšem, já vím, každý se diví, jakého mikrofonu, když v právě postaveném Hughesově mikrofonu nebylo kromě těch uhlíků nic z materiálu, který jsem vyjmenoval. Však taky nemluvím o mikrofonu Hughesově, ale o Hunningově mikrofonu, který je daleko dokonalejší. Tak dokonalý, že přežil od začátku tohoto století až do dnešního dne v zásadně nezměněném tvaru. To víte, že to nemám ze své hlavy. Ale je fakt, že Hunningovým mikrofonem telefonovával i císař František Josef první.

Ten Hunning nemusel být žádný zázrak. Tu zkušenost udělá jistě každý, kdo vyzkouší Hughesův mikrofon. I my. Uhlové válečky jsou velmi hmotné a chvěním membrány se ve svých důlečcích všelijak převalují. To je při některých slabikách velmi zřetelně slyšet jako chrastění, ba i rachot, jak rozkmitané uhlíky poskakují a vymýšlejí si nové kmity, které v pronášené řeči vůbec nebyly. Proto se v moderních telefonních přístrojích neužívá již dávno Hughesova mi-

krofonu, ale mikrofonu s uhlovými zrnky. To mi ukázal táta, když mi na ukázku přinesl poškozenou telefonní vložku. Škoda že nebyla celá.

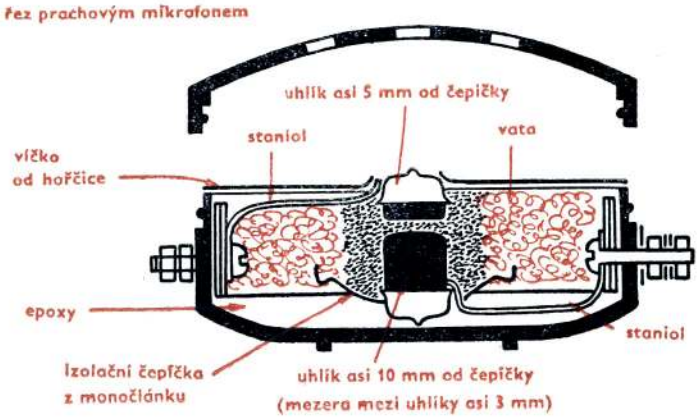
A protože vím, o co mluví státní telefon věrněji než náš vynález zkázy, nedalo mi spát, že bychom si takový telefon neuměli udělat také. Však ho budu potřebovat na Taju-plném ostrově.

Díky své fantazii jsem důvěru ve mne kladenou nezklamal. Na provedení měl ovšem lví podíl i Šolim. Drtil uhlík kladívkem nejdřív jen tak, na žehličce. Když však bylo víc uhlíku po parketách než pro naše použití, přišel na to, že je třeba

1. zamést,
2. roztloukat uhlík v pevném papírovém pytlíku, když už nám babi prý z hygienických důvodů odmítla půjčit hmoždíř.

Já jsem pak dělal Popelku. Třídil jsem drť. Prášek zahodit, velká zrnka zpátky Šolimovi k dalšímu drcení, zrnéčka jako mák stranou do mističky. Stačí tak asi, co se vejde na kávovou lžičku.

Do bakelitové krabičky od pásky do psacího stroje jsme pak navinuli asi dvacet závitů lepicí pásky. To aby vznikl



okraj, na který by šlo položit membránu. Takto zjištěnou délku pásky jsme zastříhli na přiměřenou šířku. Znovu navinuli dovnitř, nasucho utáhli a po utažení (musí se rozvíjet a těsně přilnout na boky krabice zevnitř) jsme přilípli jen vnitřní konec. Pak jsme v boku krabičky vyvrtali dírky pro šroubky — svorky.

Na víčko od hořčice z umělé hmoty jsme odpichovátkem vykroužili přesně kružnici stejného průměru, jako má krabička na závitu, a pak jsme uprostřed vrtěli nůžkami tak dlouho, až se vykotlala díra s vyhrnutými okraji. Tak široká, že se do ní dala bez násilí, ale těsně nastrčit čepička uhlíku z monočlánku, typ Bateria 5044.

Monočlánek dodá ještě jednu součást. Je to izolační těsnění, které se dá dobýt, když se nožem opatrně odehne zaválcovaný okraj kovové čepičky. V této izolační čepičce bude vězet spodní uhlík. Uhlíky se na vhodnou délku zkrátí tak, že se kolem dokola napilují a štípačkami uštípnou. Nerovný povrch lomu nevadí, naopak je žádoucí, aby povrch uhlíků byl co nejvíc rozbrázděný. Kdo si chce pohrát, může ještě trojhranným pilníkem napilovat křížem krážem síť vrubů. Dbáme, aby uhlík, který bude vězet v membráně, byl co nejkratší a tedy hodně lehký. Mezeru mezi oběma uhlíky upravíme asi na 3 mm; odhadneme to podle průhybu membrány, když na ni zatlačíme prstem.

Přívody k oběma uhlíkům a svorkám jsou ze staniolu. Lístek se na čtyřikrát složí a ze složky se vystříhnou čtyřnásobné proužky široké asi 7 mm. Jedním koncem se přiskřípnou do díry čepičkou uhlíku, druhý konec se utáhne pod hlavičku svorkového šroubku. Nato se spodní uhlík s novodurovou miskou zalije na dno krabičky lepidlem Epoxy 1200 a horní uhlík se přilepí k membráně z víčka od hořčice. Samozřejmě ze strany kovové čepičky, aby se samotný uhlík nezabryndal od lepidla.

Po ztvrdnutí lepidla se krabička dokola vyloží vatou a do hnízdečka uprostřed se nasype drť. Musí být tak rozložena,

aby membrána šla přiklopit mírným tlakem. Bude ji přidržovat šroubovací bakelitové víčko s několika vyvrtanými otvory. Při šroubování víčka se musí dotahovat s citem, aby se neukroutil tenký staniolový přívod k vrchnímu uhlíčku. Nám se to stalo a pak jsme museli dělat celou membránu novou.

Důležitý závěr: tenhle práškový mikrofon nám mluví ze všech nejlíp!

Technika slavila své vítězství. A tak jsme si mikrofon udělali ještě jednou, abych měl také jeden. Dohodli jsme se totiž, že první si nechá Šolim odměnou za tlučení uhlíků. On nemohl sehnat žádnou krabičku od pásky do psacího stroje.

Máme radost. Dobré dílo se podařilo, protože se vinula ruka k ruce. Jenom trochu nám vadí, že všechno, co objevíme, udělal už kdosi před námi. Je to na tom světě divně zařízeno. Vynálezci to mají rok od roku těžší.

BEZ MĚŘENÍ NENÍ VĚDĚNÍ



Problémy nekončí. Naopak, narůstají.

Táta naše mikrofony přeměřil měřidlem odporu — ohmmetrem. „Mají kolísavý odpor mezi 40 až 100 ohmy podle polohy, v níž se měření provádí," prohlásil pak a dodal, že elektrický proud, potvora, nemá trámy, vidět ho není, je bez chuti a zápachu. A je prý načase, abychom začali s měřením.

„Jak to, bez chuti a zápachu? A co kyselost na jazyku, když se lízne baterka? A co vůně ozónu po bouřce a na horském sluníčku," odporuje Šolim a já se připojuji.

„No, chlapci, tohle se moc upotřebit nedá. Podle toho se pak dá proud i nahmatat, jenže to už může být pozdě na nějaké další pokusy. Mrtvý pokusník, žádný pokusník. To já víc věřím na tenhle avomet."

A ukázal nám svoje měřidlo.

Teda to bych chtěl. To je přesnost! Jestlipak bych to mohl dostat k vánocům?

Opatrně se ptáme: „Tati, co takový špás obnáší?"

„Přes šest stovek."

A jejej, z takového ježíškovského dárku tedy nebude asi nic.

Asi je to zklamání na mně vidět, protože táta hned navrhuje: „Koukejte, kluci, avomet vám do ruky nedám. To bych se s ním mohl — jak vás znám — rovnou rozloučit. Však jsem se na ten svůj zmohl teprve po vojně. Ale tak dlouho čekat nemusíte. Můžete si udělat něco, co vám umožní přece jen nějaké měření. Nebude to zrovna moc



přesné, ale lepší něco než nic. Dávám tedy návrh: napodobte pana Oersteda. Pamatuješ? Magnetka se vychyluje a tak dál. Takže stačí kompas, ten kompas se ovine několika závity drátu, aby se účinek proudu na magnetku mnohokrát opakoval. Stačí, končím. Chytrému napověz..."

„Hloupého kopni!" recitujeme sborem a tím si stvrzu-

jeme ortel, protože táta odchází, a je na nás, abychom dokázali, že nás není třeba okopávat.

Napodobte pana Oersteda, to se lehce řekne. Ale jak? Magnetky ani buzoly ani kompasu nemajíce, protože doposud nepotřebujíce! Nejsouce hrdinným českým kormidelníkem Václavem Vejražkou ze Žernosek! A nejsouce ani inženýrem Cyrusem Smithem. To je úděl, samé trápení. My bychom si magnetku třeba zhotovili, protože pan inženýr Cyrus Smith by si ji jistě taky zhotovil. Ale z čeho?

Co by asi dělal on, kdyby se dostal do takové šlamastiky jako my?

„On by asi vzal kousek železa, udělal by hromosvod a počkal by, až do něho uhodí. Pak by se ten kousek železa snad zmagnetoval jako magnetka na Lady Dianě. Pak by ten kousek železa položil na prkénko, prkénko na vodu — a kompas je hotov!" rozumuji nahlas.

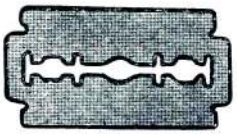
„A jak by věděl, kam kompas ukazuje, aha!" věcně namítá Šolim.

Má pravdu. To železo by se mohlo zmagnetovat všelijak. Přemýšlíme. Lámeme si hlavy. Nevzdáváme se. Toho bohdá nebude, abychom se na Tajuplném ostrově nedovedli orientovat! Když nemáme sever, najdeme jih.

Nakonec jsme to vymysleli takhle: Do země se zarazí kolík a čeká se, kdy vrhne nejkratší stín. Do písku se dělají čárky. Která čárka pak bude nejblíž patě kolíku, ta musí ukazovat poledne. Protože v poledne slunce vrcholí. A to stojí zrovna na jihu. Ke kolíku přineseme mísu s vodou, co na ní plave prkénko a na něm magnetické železo. Nakreslíme značku jihu na okraji mísy.

Tak, to bychom v hrubých rysech měli.

Teď už to jen udělat a to bude možná horší.



NÁŠ KOMPAS

To s tou mísou a bleskem padlo. Za á bude asi trvat dlouho, než do našeho hromosvodu uhodí, za bé nám máma odmítla věnovat kameninovou mísu. Takže musíme nechat pracovat fantazii znovu. Ostatně i kdyby, tak z čeho zhotovit tu magnetku, když naše plíšky, co jsme je přitahovali jeřábovým magnetem, stejně nevydržely namagnetované.

Tok mé bujné fantazie přerušil Šolim. On mi pořád skáče do přemejšlení.

„Poslyš, ono se také říká kompasová jehla. A jehla je ocelová. Takže bychom mohli vzít opravdickou jehlu."

Namítám: „Jenže ta by asi prkénko neotočila. A jinak zavěsit nejde, aby se točila. To by snad dovedl ubalancovat jen ten artista Jackie Gleason, co v Americe předvádí bleší cirkus. Kdepak jehla!"

A tak bádáme dál. Jsme tak ticho, že bábinka nahlíží, co se stalo. Ona si prostě vůbec nedovede představit, co je to za duševní námahu, když je člověk samotinký vysazen na Tajuplný ostrov. A je odkázán jen na to, co náhodou najde.

Jak to tak vypadá, nejlepší ze všeho bude žiletka. Je z výborné oceli. Musí být, když uřízne fousy. Taky je někdy pořádně neřeže a tahá. To se tátovi nelíbí a pak ji zahazuje. A my ji s povděkem zvedneme. Ona má totiž uprostřed díru. A to je ohromná a obrovská výhoda.

Čepelku namagnetíme obtahováním na magnetu a nebudeme čekat na blesk. My máme magnetů všude dost. Třebas v našich sluchátkách. Stačí je otevřít a čepelku obtahovat od jednoho konce k druhému o magnet, vždycky se velkým obloukem vrátit, jako když se čaruje, zas obtáhnout stejným směrem a zas širokánsko kouzlit a tak několikrát. A namagnetíme tak dvě čepelky. A třeba tři. Po-



magnetování čepelek na reproduktoru

tom zkusíme, které konečky čepelek se k sobě lepí a které ne. Protože stejnojmenné póly magnetu se odpuzují, severní od severního, jižní od jižního. A právě tak, jak se od sebe odstrkávají, je spolu slepíme. Magnetka bude silnější. Lepí se samozřejmě kanagomem, za který jsme utratili skoro všechno kapesné, co nám občas dávají doma.

Do té krásné prostřední díry přijde stiskací knoflíček neboli podomácku patentka. To bude ložisko magnetky. Hned to zkusíme, jak bude balancovat na hrotu jehly. To jsem si vymyslel já. Vidím ale, že to nebude tak jednoduché. Vyvážit dulíček v patentce na špičce jehly tak, aby žiletky visely hezky vodorovně, to je fuška.

Tak tohle se tedy nepovedlo.

Šolim tvrdí, že to říkal hned. Stiskací knoflík rozhodně není to ono a ostatně na Tajuplném ostrově stiskací knoflíky neměli. Rozčilovat a posmívat se, to umí, ale aby navrhl něco jiného, to ne. Celý on! Místo toho si najednou začal hrát s kapátkem z lepidla Epoxy 1200 a odešel do kuchyně. Zase zbude všechno na mne.

Usilovně sedím a koumám a na nějaký nápad ne a ne přijít. Nejspíš nejsem ve své kůži. Musím se jít napít. To já vždycky, když něco musí být honem, tak mám moc všelijaké práce okolo. Vyběhnout na čerstvý vzduch kvůli zdra-

ví, ukrojit si kus chleba, vynést smetí, ořezat tužku a takové neodkladné práce.

Šolim se v kuchyni zařídil jako alchymista. Na sporáku hoří jeden hořák a Šolim nad plamenem šermuje skleněnou trubičkou z kapátka, všelijak ji rychle otáčí.

Co to dělá, vždyť sklo nad plamenem praskne!

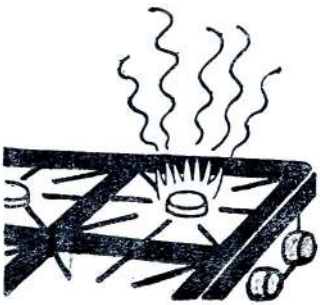
Nevšímá si mne, neposlouchá mé námitky, trubička ho asi začíná pálit do prstů. A heleme, on asi ví, co dělá, koneček trubky nejen že nepraskl, ale už se červená a plamen se barví žlutě! Sklo se ohýbá jako vařená nudle! Šolim rafl kleštičky, popadl horký koneček a sklo rychle vytáhl. Udělala se dlouhatánská špička, vlásek, tenoulinká trubička. Tu teninkou špičku ulomil. Taky babi na to kouká a je celá paf.

Ale špička, co zbyla, se už znovu rozpaluje, červená, slévá se, už se dělá kulička. Šolim tím ještě chvíli šermuje nad plamenem, ohromuje nás tvrzením, že chladí — a pak už to je. Špičička je zatavená a mně začíná kapánek svítat. Jen jsem zvědav, jak odkrojí to, co potřebujeme.

Šolim bere pilník a naškrabuje trubičku v těch místech, kde je špička o něco širší než dírka v čepelce. Špičku pak docela snadno odlomí v prstech. To je ale zajímavé, že se sklo zlomí přesně v naškrábnuté rysce. A taky že pilník naškrábne tak tvrdé sklo. Kde na to ten kluk přišel?

No jo, ale nesmím se moc divit, aby si o sobě nemyslel.

A teď už to bude fičet jako po másle. To nejhorší máme







za sebou. Skleněnou špičku navlékneme na jehlu zapíchnutou do korku, na ni navlékneme slepené čepelky a zakápneme lepidlem. A necháme to viset v klidu, dokud lepidlo nezatvrdne. Aby se pak dala poloha čepelky přesně odečítat, opatříme ji ručkou. Musí být lehká, jinak by střelku převrhávala. Zkusil jsem složit lehkou ručku z tuhého staniolu z primátora — totiž z taveného ementálu Primátor. Ale pořád byla moc těžká. Nakonec se Šolim indiánsky připlížil ke kartáči na šaty, já mu dělal „zeď" a on ustříhl štětinu. Hlavně že to babi neviděla. Je z ní ručka úplně vynikající. Taková střelka se strašně lehce otáčí a moc přesně ukazuje sever. A to je také na obtíž. Protože stačí sebemenší dechnutí a střelka se nám vrtí. Musíme ji nutně nějak chránit.

Hurá, já mám nápad! Jsem rád — už proto, že trochu oplatím Šolimovi, jak báječně to provedl s tím kapátkem a sporákovým hořákem. Věděl bych o něčem šikovném, do čeho by se dal uložit náš kompas. Je to taková krabička s průhledným víčkem a normálně v ní bydlí páska od psacího stroje. Má ji Karí Powder, protože maminka mu je nosí z kanceláře, a on na tom vydělává. Ale já už nemám ovčí sýr, třebaže ho bylo klubko. A bez výměny Karí Powder krabičku nedá, protože o něm skoro celá škola ví, jak je lakomý.

Tak padl bojový úkol na druhý den. Získat krabičku s průhledným víčkem. Začal jsem od lesa. Přesvědčováním.

„Koukej," povídám, „já ti povím tajemství a ty mi za ně dáš krabičku s průhledným víčkem. Platí?"

Zatím neplatilo. Karí měl námitky: „To bych musel nejdřív vědět, co je to za tajemství, abych nekupoval zajíce v pytli."

„Jenže když ti to povím, tak to už nebude tajemství a ty bys mi škatulkou nezaplatil. To víš, mě nedoběhneš!"

Vypadalo to na dlouhou debatu. Bylo vidět, že Karí je na to tajemství zvědav, ale že chytračí. Tak honem, aby neztratil náladu:

„Já ti můžu napovědět. Když se ti to nebude líbit, nedopovím. A aby nedošlo k nějakému podtrhu, dáš krabičku do opatrování Šutrovi a Šutr ji vydá tomu, kdo bude v právu."

Po chvíli váhání s tím Karí souhlasil. To bylo v úterý.

Ve středu přinesl krásnou krabičku a Šutr ji převzal hned potom, co jsme sepsali tuhle smlouvu:

Smlouva

Já, Kamínek Karel neboli Šutr, jsem převzal krabičku od Hořčičky Jana neboli Karí Powdera a vydám ji Bratrům Drátům za půlku tajemství, když si budu myslet, že to tajemství má cenu krabičky. Jinak ovšem vrátím jemuž.

Kamínek Karel vlastní rukou

Všechno bylo v pořádku, přišla řada na mě, abych pověděl tu půlku tajemství. Tak jsem spustil rovnou ke Karímu.

„Víš, jaké nebezpečí by ti hrozilo, kdyby ses ztratil? Nebo kdybys plul na rybníku a najednou by padla mlha a ty bys nevěděl jak domů? Aha!"



Viděl jsem, jak se Karího začal zmocňovat strach. Vždyť se docela dobře může stát, že se ztratí, a co by doma dělali, kdyby se večer nevrátil. On je takový maminčin mazánek. Třeba by ho dali hledat jesenbé a pak ta ostuda ve škole! Karí si to všechno živě přestavuje a je to na něm vidět. A to je kritický okamžik, kdy je nutné ho uklidnit:

„No neboj se, Karí. Když budeš znát naše tajemství, z nebezpečí života se snadno dostaneš. Budeš mít s sebou kompas a ten ti ukáže, kde je sever. Dáš se rovnou podle kompasu k severu."

A teď mi došla fantazie. Co dál? Jak potrefí domů, když bude vědět, kde je sever? Co mu to pomůže? To se v žádné knížce nepraví, nač sever podle kompasu nebo podle lišejníku, když sever stejně neukazuje domů. No, co se dá dělat, co nevíme, to si vymyslíme. Teď přece nemohu začít mlčet. Jde o krabičku.

Pokračoval jsem tedy: „Tak ty dojdeš na severní kraj lesa nebo doplaveš na severní břeh rybníka a jsi zachráněn. Protože les nebo rybník se obejde a jde se po cestě, kterou už znáš, a je to. K tomu ovšem nutně potřebuješ kompas."

No, snad to zbaští, utěšuji se.

„Kde ho seberu, když se kompasy nikde neprodávají!" namítá Karí a myslí, že z nastražené pasti vykličkuje.

„Tak vidíš, v tom to právě vězí," dokládám. „Protože

kompas se dá udělat. Já potřebuju kompas — ty potřebuješ kompas. K tomu ale potřebujeme takové ty krabičky s průhledným víčkem, a ty je přece máš, tak jakýpak strach?“

Jsme skoro u cíle. Karí má sice ještě všelijaké řeči, jako že on se přece nemůže ztratit, když les zná jako svoje boty a koupe se jen za sluníčka, ale je vidět, že i tak ten kompas hrozně nutně chce. On vždycky totiž chce všechno, co vidí nebo o čem slyšel.

A ještě slovo rozhodčího. Šutr uznává, že tajemství, jak se dělá kompas, stojí za krabičku, a přidává se ke kompasové partě, že by si jej taky chtěl udělat a že by měl taky dostat krabičku s průhledným víčkem jako odměnu za svou zprostředkovatelskou námahu.

Proč ne. Já si stejně myslím, že Karí jich má dost, tak co. A tak jsme se Šolimem všem zájemcům vysvětlili, jak se dělá kompas, a toho dne jsme byli středem zájmu a namalovali jsme moc takových obrázků, jako je na str. 102. A bylo nám fajn, protože práce, o kterou druzí mají zájem, člověka těší — to už stejně řekl nějaký chytrý pán dlouho před námi.

Ale ještě k tomu obrázku. Je na něm vidět, že na dně





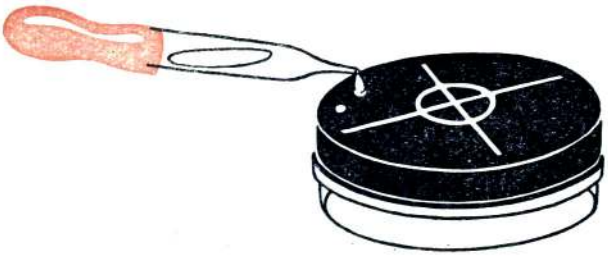
krabičky je přilepeno kolečko z tlusté lepenky a na něm další kolečko z tlusté lepenky a na něm je nalepena stupnice. Stupnici jsme podle úhloměru rozdělili na 36 dílků a dělení i číslice jsme vytáhli tuší. Uprostřed větrné růžice je zapíchnut úlomek jehly tak dlouhý, aby se čepelková střelka mohla v zavřené krabičce volně otáčet, ale aby z jehly nespadla, když se kompas náhodou obrátí vzhůru nohama. Nakonec jsme do spodní části pod růžici vyvrtali dvě dírky, pak jsme namázli víčko kolem dokola kanagomem a přilepili na spodní část krabičky. Kanagom hmotu — černou i průhlednou — trošku rozpouští, takže spojení je dokonale těsné. Ztuhnutí lepidla podporují oba větrací otvory.

To jsme na začátku ani netušili. Výroba kompasů se v naší třídě rozmohla měrou nevídanou. Kdekdo shání čepelky. A copak čepelky! Na hodinu cesty kolem nás nenajdete v domácí lékárničce kapátko. Karí dělá s krabičkami od pásek do psacího stroje úžasné obchody a plní na tisíc procent plán obchodu. Počítám, že asi co nejdřív bude za ně chtít jen hodinky s vodotryskem.

Má to všechno tu světlou stránku, že všichni víme, kde je sever a nepleteme si východ a západ. Takže úroveň zeměpisných znalostí na naší škole nevídaně stoupla. To nakonec s podivem prohodil i náš zeměpisář.

Nechtěli jsme však usnout na vavřínech. Kompas naší konstrukce má totiž přece jenom velkou vadu. Moc se kejklá. Za chůze se nedá číst vůbec. Šolim tvrdí, že viděl náramkový kompas a magnetka v něm plavala. Já si myslím, že neplavala, že asi má takové ložisko, ale něco by na tom mohlo být. Aspoň to, že by se střelka tolik netřásla. Hned mne však napadlo, že ve vodě by střelka zrezavěla, a tak jsem vymyslel petrolej.

Vytáhl jsem nad plamenem kapátko, jako to udělal Šolim, do teninké špičičky a větrací dírkou vzadu jsem do krabičky nastříkal jako injekční stříkačkou petrolej, aby byla



plná. Druhou větrací dírkou přitom unikal vzduch. Nakonec jsem okolí dírek pečlivě osušil vatičkou a přes dírky jsem přelepil kanagomem celuloidovou záplatu. Zbylá bublinka vzduchu nevadí, alespoň ukazuje, zda kompas stojí rovně. Takže je to současně jako vodováha. Zadarmo a navíc.

A pak jsem se sám začal svému dílu obdivovat. To je úžasné, jak je tenhle náš nový kompas citlivý. Otáčí se za každým kouskem železa. A co dělá v blízkosti magnetu, to se musí vidět. Však si to může každý šikovný kluk anebo i holka zkusit sám!

Ale bez petroleje. Budoucí technici se vždy učí z chyb těch před nimi. Za nějaký den jsem měl totiž po radosti. Petrolej se kalil a kalil a taky průsvitné víčko se začalo zamlžovat, až nakonec nebylo na stupnici vůbec vidět. Nic naplat. Nezbylo než kompas udělat znovu, protože krabička již nebyla k potřebě. Nový kompas jsem pak už nenaplňoval nějakými vymyšlenostmi, ale docela obyčejnou převařenou vodou. Převařenou proto, aby z ní vybublal všechen rozpuštěný vzduch. A vidíte — magnetka nerezatí a čistá voda nekalí krabičku. Však to dá rozum, vždyť se říká: Voda rozum nekalí.

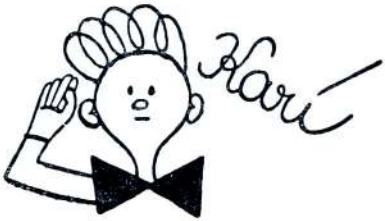
Radost nám nakonec nemohl pokazit ani Karí Powder. Je celý rozpálený, že jsme kompas dělali z jeho krabiček. Dělá si nároky. A jednou se dokonale shodil. Ten svůj kompas nemá zdaleka tak pěkný jako my, a tak si neumím představit, kde se v něm vzala ta drzost.

„P'sím, p'sím," hlásil se totiž o jedné přestávce Naklo-něnému Rovinovi, našemu fyzikáři, „já mám, p'sím, kom-pas!"

No tohle!

Pan učitel Rovina mu to spolkl i se splávkem. Při hodině fyziky nám pak předváděl, jak kompas ukazuje světové strany. A to s tím nepovedeným zfušovaným Karího kom-pasem! Karí to má u nás schované. Jak v trezoru.

DO SVĚTA TISÍCIN



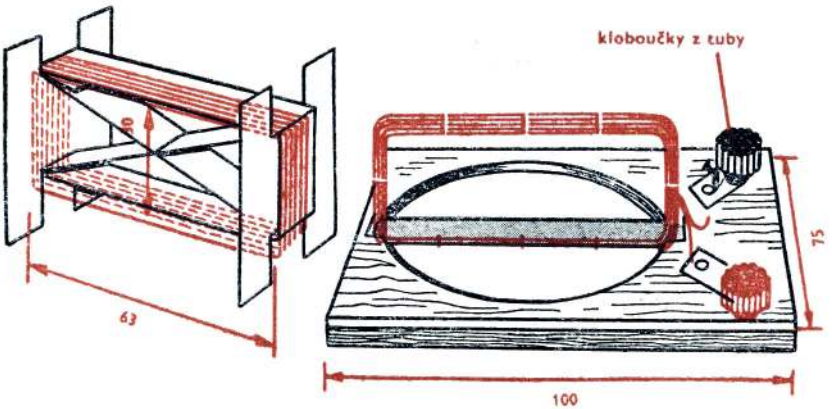
Karího vytahování kolem kompasu nás už opravdu ne-chává chladnými. Jsme dál. Nejde nám už ani tak o kom-pas, jako o ampérmetr, ba co dím, o miliampérmetr, který by měřil proud malý i tisícinu ampéru. A to je mnohem lepší a je to něco víc, než si Karí vůbec ve své hlavě dovede srovnat.

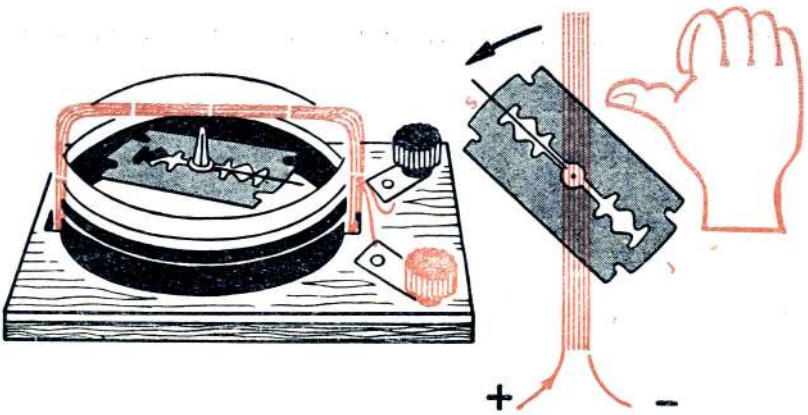
Povedeme proud kolem kompasu. Už jsem si změřil kra-bičku a vymyslel jsem skládačku z kartónu. Bude to šab-lona na navíjení cívky. Musí být pevná a přitom se z ní musí dát hotová cívka snadno stáhnout. Šolim navinul kolem rámečku 200 závitů lakovaného drátu o průměru 0,2 mm. Konečky prozatím přilepil lepicí páskou. Pak si navlékl do jehly černou nit a provlékl ji pod závity. Já jsem držel na uzlíku prst. Tak jsme cívku na osmi místech svázali. Aby to bylo na beton, celou jsme ji promáčeli kanagomem a donesli jsme ji pověsit k proschnutí na okenní kliku. Až sem to bylo dobře. Tady se stala chyba. Lepidlo stačilo skápnout rovnou na leštěný stolek. Když jsem to utíral, šla dolů i politura. Budou kvůli tomu řeči,

příště si budeme muset dát větší pozor. Ale jak říká naše babička: Všechno zlé je k něčemu dobré. Zaschlá cívka drží dobře pohromadě a já už vím, že politura se rozpouští kanagomem. Žádný učený z nebe nespadl. A všechno je třeba vyzkoušet.

Ale tím nejsme u konce. Měřicí přístroj musí mít nějaký podstavec. Vzali jsme na to kousek překližky. Vyřízli jsme podlouhlý otvor, přelepili zespodu lepicí páskou a nalili do něho Epoxy 1200. Pak jsme do této vaničky vložili cívku a lepicí páskou ji jako lany prozatím vyztužili ve svislé poloze. Cívka drží v prkénku jako přikovaná. Jen se musí dát pozor, aby nebyla přikovaná moc hluboko, aby se do ní vešla krabička s kompasem. To se pak pozdě honí pan Bych.

Dobré dílo si zaslouží korunovat přepychovými svorkami. Vezmu tedy jeden červený a jeden modrý klobouček a zalepím do nich šroubky do dřeva, hlavičkami dovnitř. Ty šroubky se zašroubují do rohů základního prkénka. A budou stiskávat plíšek přeložený vejpůl. Ten plíšek se kousek za ohybem přibije hřebíčkem, aby se netočil. Než se přibije, zastrčíme mezi plíšky oholené konce vinutí. Tak, a už je to!





Měřidlo ukazuje přímo zázračně. Po připojení ploché baterie se divoce zavrtí a střelka se postaví úplně napříč cívky, víc už nemůže. A točí se vždycky stejně, severním pólem doleva, to jsem si všiml. Když to zkoušel Šolim, točila se mu obráceně. Vypadalo to na nějaký objev. Jenže pak jsme přišli na to, že se točí přece jen stejně, jenomže Šolim přikládal péra baterie ke svorkám opačně než já. Což je Ampèrovo pravidlo pravé ruky — račte si ho přečíst na obrázku — podle toho pana Ampèra, francouzského fyzika, co je podle něho pojmenována jednotka pro měření proudu. A taky je to spolehlivý způsob, jak určit třebas i ve sklepě, který konec magnetky je severní. To se může moc často potřebovat, když se dělají hrdinské činy. A tak si to pamatujte.

Ono vůbec často záleží i na maličkostech, to čím dál víc poznáváme. Člověk by třeba řekl, taková tisícina, to nic není, to je takovéhle prťavoučké. Jenže tisícina k tisícině a tisíc haléřů je deset korun a tisíc milimetrů je metr. Já jsem si vždycky myslel, že tisíc je moc, a hele, není, protože já už mám tisíc tři sta milimetrů od hlavy k patě. Ale pravý pojem o tisícině mám teprve od té doby, co jsem se začal zabývat elektrickými vědami.

„Dobrá," povídá totiž táta, když jsem se mu chlubil

našimi výrobky, „teď se vám žiletka točí, ale to jste zrovna tak asi o sto čtyřicet let pozadu, protože tohle věděl už pan Oersted. Ale co dál?“

Trochu nám pokazil radost, ale na to už jsme si časem zvykli.

Aha, co dál? Co my vlastně měříme? Když baterie není připojena, ukazuje si kompas světové strany. A když baterku připojíme, ukazuje, že víc už ukazovat nemůže. Ukazuje vlastně jenom polaritu baterky. Abychom to nepletli, dohodli jsme se, že kladný pól — krátké péro — budeme připojovat jen vlevo na červenou svorku. A záporný pól — dlouhé péro — vždycky jen na modrou.

A co ještě dál? To už je složitější. Ještě štěstí, že pro rozuzlování potíží máme tátu, neboť náš táta umí všecko.

CO JE TO „VELKÝ PROUD?“



Pročež byste si možná mysleli, že tátův život je naplněn klidem a spokojeností. Tak vám rovnou povídám, abyste si to nemysleli.

Především je třeba podotknout, že náš táta má na krku mě a pak taky všechny partaje v našem baráku, které vědí, co táta obnáší. Takže nám třeba zazvoní na zvonek u dveří a říkají, že jim nefunguje zvonek u dveří, jestli by pan soused nebyl tak laskav. Anebo že jim křupla televize nebo že žehlička nežehlí.

Ale k věci: „Tak co je to tedy velký proud?“

Táta šel rovnou k věci: „Bodejť by se vám magnetka neotočila až za roh, když měřidlem prohánite velký proud.

Cívkou teče všechno, co stačí baterie dodat. Proud omezuje jen odpor drátu, kterým je cívka navinuta. A když je baterie už starší, vzrůstá stále i její vnitřní odpor, takže jen s námahou vymačkává ze sebe proud. No nic, vytáhneme avomet a podíváme se, co tím vaším měřidlem vlastně teče."

Já se ve stupnicích a přepínačích tátova avometu nevyznám. Říká — a já nevím, proč bych mu nevěřil — že teče proud velký desetinu ampéru. To je po tom panu Ampèrovi, co měl pravou ruku.

„Je to hodně nebo málo?" vyzvídám.

„Přijde na to. Pro elektrickou lokomotivu je to málo a na tranzistor to může být moc. Abyste měli, kluci, představu: žárovečkou do kapesní svítilny teče proud velký jednu pětinu ampéru, když je čerstvou baterkou rozžhavená do běla. Když žhne červeně, teče jí asi desetina ampéru. Tranzistorový přijímač si bere asi 5 setin ampéru a jeden tranzistor v něm asi 1 tisícinu ampéru. Žehlička odebírá proud dva ampéry. Televizor asi 1 ampér. Pojistky v našem bytě propustí ještě bez nesnází 6 nebo 10 ampérů, větší proud je už přetaví. A ještě maličkost. Všimněte si, že říkám ten ampér, protože pan Ampère, a ne ta ampéra jako paní Ampèrová. Zrovna tak jako ten hřídel."

„A lokomotiva si bere kolik?" uhýbám od jazyka českého, v němž se mi valně nedaří.

„No, to budou stovky, ne-li tisíce ampérů. Jenže v tak obrovském rozsahu vaše měřidlo stejně měřit nebude. Tady ten avomet měří jen od setiny miliampéru do šesti ampérů a dost. A teď si zjistíme, jaký vzácný přístroj jste zhotovili.

Nejdřív srovnej měřidlo tak, aby osa střelky byla rovnoběžně se závity cívky. Cívku tedy do směru sever-jih. V téhle poloze bude měřidlo nejcitlivější. A teď připoj k ploché baterii tenhle odpor, jako kdybys ho chtěl rozžhavit. A před něj měřidlo, aby jím protékal proud, který odpor propustí."



Střelka sebou cukla. Maličko, ale přece jen se vychýlila asi o jeden dílek, tedy o deset stupňů.

„To jste borci!“ zvolal táta. „Tak abyste věděli, vaše měřidlo teď ukazuje průtok půl miliampéru, to je pět desetitisícin ampéru. Umíš, Šolime, násobit? To se ví, že umíš. Tak násob 8200 ohmů — to je ten odpor — pěti desetitisícinami ampéru. Vezmi si tamhleten papír a tady v kapse mám tužku. Co ti vyšlo? Správně, 4,1 voltu, to je napětí naší ploché baterie. Jak je vidět, je poněkud uondána, protože čerstvá by měla mít napětí 4,5 voltu. A teď zapoj tenhle odpor.“

Koukám se zblízka. Je na něm vytištěno „4k7“.

Výchylka se zvětšila na 1,5 dílku, tedy 15 stupňů.

„Teď vám protéká proud... ostatně spočítej si to sám... Děl 4,1 voltu odporem 4700 ohmů. A pozor, abys nezabloudil v nulách... jejej, už v nich bloudíš, ukaž sem ten papír: 0,00087, okrouhle 0,0009 ampéru, čili necelý jeden miliampér. Tisícina znamená to mili. Kapišto? A hned poznamenat na papír, lepší mizerná tužka než dobrá paměť!“

Tak jsme zařadili ještě odpor 2700Ω, 1000Ω, 500Ω, 300Ω, 220Ω, 100Ω, 50Ω a 10Ω a výsledky jsme si poznamenali do této tabulky: ● ▶

napětí baterie 4,1 V

odpor Ω	vypočtený proud A	mA	výchylka dílků	stupňů
8200	0,0005	0,5	1	10
4700	0,0009	0,9	1,5	15
2700	0,0015	1,5	$2^1/_3$	24
1000	0,0041	4,1	$4^1/_2$	45
500	0,0082	8,2	$5^1/_2$	55
300	0,013	13	$6^2/_3$	67
220	0,018	18 (16)	$7^1/_3$	72
100	0,041	41 (30)	$7^3/_4$	78
50	0,082	82 (50)	8	80
10	0,41	410 (90)	9	90

Ale to poslední už je zřejmě špatně, když táta naměřil proud nejvíc a bez odporu desetinu ampéru, tedy 0,1 A = 100 mA. Výpočet nějak nehraje se skutečností. A protože výpočet je správný, nehraje něco s měřidlem. Prý jsme počítali jen s odporem tělíska, a zatím je v obvodu zapojen i odpor cívky měřidla, a to by se muselo do výpočtu rovněž zahrnout. Ale nám je už z toho počítání nanic, a tak souhlasíme s tím, že při velké výchylce měřidla, tedy při velkých proudech, se to s tabulkou tak docela nesrovnává a že pravděpodobnější budou hodnoty asi 16 mA pro 220Ω, 30 pro 100Ω, 50 mA pro 50Ω a 90 mA pro 10Ω. A ono je to stejně nepřehledné a vůbec, já bych raději něco dělal.

Tak prý mám tu tabulku překreslit na čtverečkovaný papír, namalované to bude přehlednější. Což jsem učinil a nadepsal jsem to takhle:

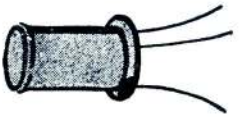
Cejchovní křivka našeho miliampérmetru.

Heleme, dá se podle ní číst údaj i mezi změřenými body, kde jsme neměřili! Neměřil jsem, a přece jsem si to dost přesně tužkou vymyslel.

„Interpoloval," opravil mne táta.

A za chvíli dodal něco, co si budu dlouho pamatovat. A myslím, že i Šolim. „Musí se uznat, že na tu robinzonádu, jak jste to dělali — žiletky, kapátko, jehla — je to dost citlivý přístroj. Na vás přesný až dost. Docela dobře stačí na práci s tranzistory. A teď vám, kluci ušatí, mohu svěřit —“ a tátovi se slavnostně zachvěl hlas a vypadalo to, jako by potají v koutku oka zamáčkl slzu —

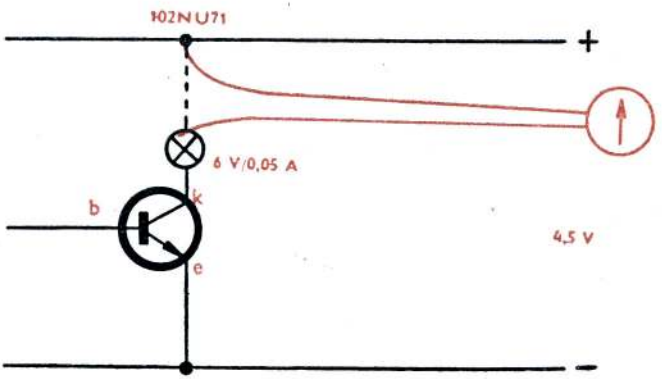
PRVNÍ TRANZISTOR



Kdybych byl tenkrát věděl, co vím teď, tak bych byl svolal celou rodinu, ba celý dům, a vyvěsili bychom prapory a celá třída by přitom hrála na hřebeny. Jenže to jsem ještě nevěděl, že mi jiný tranzistor zachrání jednou život. A tak jsme na tátu jen zvědavě hleděli, kterak vytáhl ze své kouzelné bedničky tranzistor 102NU71 a žárovečku 6 V/0,05 A a objímečku k ní a svorkovnici a odpor 10 000 ohmů a zapojil to tak, jak stojí na připojeném obrázku.

A potom pravil:

„Jestlipak víte, co je to tranzistor? Abyste věděli, to není



to, co někteří nosí kolem krku jako zvonec a dělají s tím rámus. Ať mi nikdo z vás tuhle skříňku na hluk nepojmenuje tranzistor, protože to je pro skutečný tranzistor pořádná urážka. Tranzistor totiž umí moudřejší věci, než dělat rámus v lese a u vody.

Tranzistor, to jsou kouzelná vrata. Zadržují veliký proud a vtip je v tom, že ta vrata mají zámeček a do toho zámečku stačí docela malý klíček. Klíčkem se vrata dají otvírat buď docela malinko, nebo víc. A taky přivírat nebo až docela zavírat. Nebo taky přibouchnout. Jen na jedno se musí dát pozor — aby se vrata neotevřela docela dokořán. To je pak jako s tím duchem z láhve. Džina vypustíš a už ho zpátky do flaštičky nedostaneš. U tranzistoru otevřeného moc to znamená, že teče velký proud a tranzistor se pěkně krásně upeče. Pak samozřejmě už nejde zavřít a můžeme být rádi, když si můžeme začít šetřit na nový. Upečený tranzistor totiž s oblibou bere s sebou do tranzistorového ráje ještě další součástky.

Nuže, předvádím... Tyhle dva krajní vývody, to je emitor a kolektor, líc a rub těch vrat. Na kolektor musí u našeho tranzistoru vést spoj z kladného pólu baterie, na emitor zase spoj ze záporného pólu. Opačně nikdy nesmíte tranzistor ani baterii zapojovat, to by bylo nebezpečné pro jeho život. A také jím nesmí téci příliš velký proud. O to se stará tahle žárovečka. Propustí proud nejvýš 50 miliampérů a to tranzistoru 102NU71 ještě neškodí."

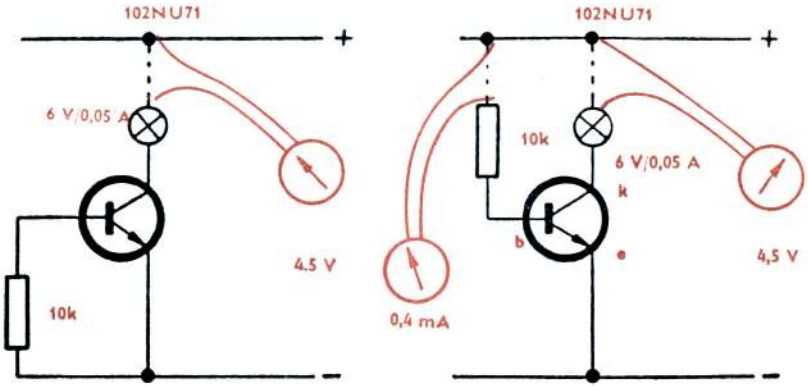
Připojuje baterii a koukejme, žárovečka nesvítí.

„Zapojte měřidlo a změřte, jaký proud teče žárovkou!"

„Rozkaz, kapitáne!"

Žárovečkou asi nic neteče, protože je temná, ale rozkaz je rozkaz a já ho plním bez odmluvy. Jenže měřidlo přece jenom ukazuje maličkou výchylku. Vrata asi nejsou docela přiražena.

„Správně," přikyvuje táta, „vrata netěsní úplně. Mají



škvíry. Říká se tomu zbytkový proud a má ho každý tranzistor. Čím menší zbytkový proud, tím je tranzistor lepší. A teď pozor. Vezmu klíček — odpor 10 000 ohmů — a vsunu ho do zámku. Zapojím ho mezi bázi a záporný pól baterie."

Měřidlo teď neukazuje nic, výchylka se zmenšila až na nulu. To je divné, moc divné. A já to nechápu.

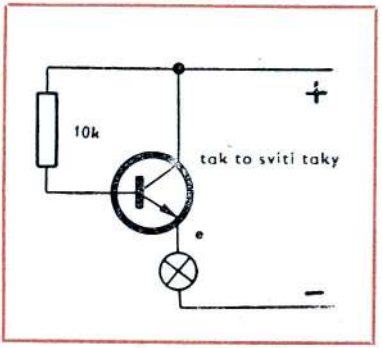
„V téhle poloze klíčku, kdy je báze spojena se záporným pólem, se vrata uzamykají. A teď klíček otočím: zapojím ten odpor mezi bázi a kladný pól baterie. Jak si můžete spočítat nebo najít z tabulky, odpor 10 000 Ω propustí z baterie 4,5 V proud necelého půl miliampéru. Takový proud nyní bude moci protékat bází. Nebo ještě lépe, přepoj měřidlo a měř proud, který bude skutečně bází protékat."

Teď se do toho pustil pro změnu zase Šolim, a když táta znovu zapojil baterii a odpor, jak povídal, ukázal kompas výchylku 10 stupňů, což se opravdu rovná proudu báze asi 0,0005 A. Žárovečka ale svítila, což se rovná podle jasu vlákna proudu kolektoru kolem 40 miliampérů. Pane jo, to je už klíček-silák! Zapíná proud osmdesátkrát větší!

Zatím nevím, nač by to mohlo být dobré, ale ono to

k něčemu dobré bude, jak říká babička, když po nás čistí kecance od kanagomu, až se ucho utrhne. Nám klukům se hodí všechno. A čekají nás velké věci...

JAK JSME TRANZISTOR PŘIVEDLI NA ONEN SVĚT



Mám tedy hodného tátu, to se musí uznat. Tranzistor nám opravdu nechal a já jsem mu křivdil, když jsem myslel, že nám ho zas vezme. Nevzal, a tak jsme pokusničili na vlastní pěst. To s tou žárovečkou se nám moc líbilo. Místo ke kolektoru jsme ji zkusili zapojit do přívodu k emitoru. A víte, že se rozsvěcela taky?

Abych to nezapomněl, všechno si zopakuji: emitor je ten drátek na kraji blíž ke střednímu drátku. To prostřední, to je báze. Kolektor je také na kraji, ale dál od středního drátku a pro jistotu je označen ještě červenou tečkou. A ještě pro větší jistotu jsme si zapsali do sešitku, co jsme si do něho nakreslili tu tabulku k měřidlu:

kolektor (červená tečka)	*vždy na +*	
emitor (druhý krajní)	*vždy –*	
báze (prostřední)	*na +*	*: svítí*
báze na kolektor před žárovku		*: svítí, ale méně*
báze na emitor		*: nesvítí*
báze na – pól baterie		*: nesvítí*

Jenže mne by zajímalo, o kolik se tranzistor otvírá, a tak jsme zapojili měřidlo do kolektoru místo žárovečky. Mezi bázi a kolektor jsme zapojovali pak různé odpory.

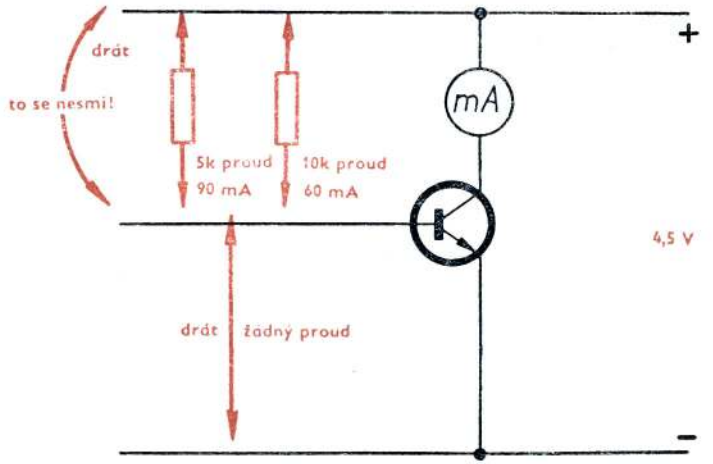
S odporem 10 000Ω tekl proud 60 mA,

5000Ω tekl proud 90 mA.

A jejej. To nám to nějak leze nahoru. Když jsme zapojovali odpory mezi bázi a emitor, měřidlo neukazovalo nic, ať jsme zapojili, co jsme zapojili. Šolim pak na to vzal velký klíč. Místo odporu samotný drátek. Bědoval jsem, že tranzistor upeče, ale přes všechny mé námitky to zkusil. A zase nic! Vůbec nic kolektorem neteklo. Aby se tak tranzistor zkazil!

Projel mnou děs. To by bylo neštěstí! Ukaž, já to zkusím ještě jednou! Bez dechu jsem spojil bázi s kolektorem. Měřidlo sebou cuklo jako potrhlé, až se střelka otočila skorem dokola. Tak vida, přece je zdravý!

Pak jsem zavadil prstem o tranzistor. A spálil jsem se. Vytroubil jsem poplach. Šolim mi vlepil pohlavek. Já vlepil pohlavek Šolimovi. Přišla na nás babička. Její vstup si vynutil přestávku v pokusech. Teprve po chvíli jsme se vzmužili a rozčilení spolu s fackovací vložkou jsme odložili.



Tak ještě jednou od začátku. Budeme měřit s odpory. A ono to ukazovalo pořád naplno. Tranzistor zůstal otevřený.

Takže bylo po něm! A po náladě!

Táta pak měřil znovu se svým avometem a výsledek pokusů potvrdil.

„Chlapi, vám tak něco svěřit! Co jste to vyváděli?"

Neradostně jsem předvedl, jak k tomu došlo. Jak jsme zapojili tranzistor, měřidlo a drát mezi bázi a emitor, a pak mezi bázi a kolektor. Bez žárovečky. A narychlo.

„Utáhli jste pořádně všechny šroubky?" vyptával se.

Jó, to kdybychom věděli. Možná že některý nebyl docela utažen.

„Připojovali jste baterii teprve, když bylo všechno zapojeno a zkontrolováno, zda je to správně?"

To se teď dá těžko povědět. Po smrti špatnej vandr a po účinku zlá rada, jak čerpá bábinka z nevyčerpatelné zásoby svých přísloví a rad.

„Tak vidíte, jako bych nebyl říkal, že s tranzistorem se musí opatrně. S tím vaším šermováním bez odporů a bez žárovky jako pojistky jste asi propustili velký proud bází a ta zas otevřela kolektor. No, chyba je taky výsledek. *Pamatovat: tranzistory běžných typů smí protékat proud nejvýš 10 mA.* U tohoto typu je náhodou přípustný větší proud — až 125 mA — ale i ten jste překročili. Pamatujte, že pro bezpečnost tranzistoru je vždycky dobré zařadit do kolektoru nebo do emitoru odpor, který by nepropustil nebezpečný proud. To byla ta moje žárovečka.

Vidím, že to bez počítání nepůjde. Vy si totiž musíte umět takový odpor sami vypočítat. Jak se to dělá, na to přišel pan Ohm, německý fyzik. A je zajímavé, kde se našel odpůrce: byl to profesor pražské techniky František Adam Petřina, který kdysi v Časopise Musea království Českého opatrně psal, že nebude pravda, co pan Ohm tvrdí. On pan Petřina neměl asi tak přesné měřicí přístroje.

‚Praud elektrické welikosti, který sinusowau skřínkau wedl,' měřil nejspíš v roce 1848 toutéž magnetkou jako vy. A tak chyby v měření snadno pokládal za odchylky od Ohmova zákona. My však máme už dávno vyzkoušeno, že:

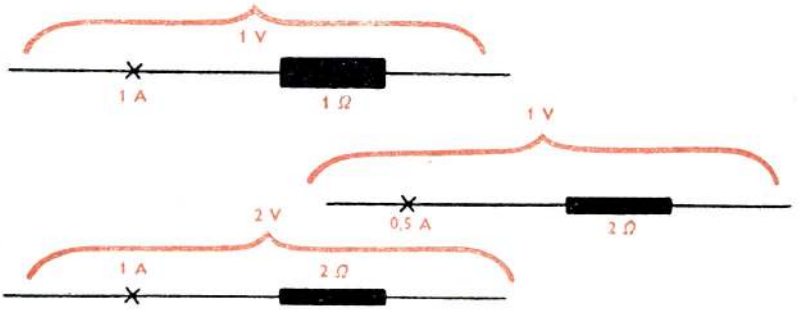
odporem 1 Ω protlačí napětí 1 V proud 1 A,
odporem 2 Ω protlačí napětí 1 V proud jen $^1/_2$ A, ale
odporem 2 Ω protlačí napětí 2 V zase proud 1 A.

Přemýšlejte dobře: **velké** napětí protlačí odporem **velký** proud. Přímá úměrnost. **Velký** odpor propustí **malý** proud. Nepřímá úměrnost. Podle toho vypadá výpočet:

$$\text{proud (v ampérech)} = \frac{\text{napětí (ve voltech)}}{\text{odpor (v ohmech)}}$$

$$\text{odpor (v ohmech)} = \frac{\text{napětí (ve voltech)}}{\text{proud (v ampérech)}}$$

$$\text{napětí (ve voltech)} = \text{proud (v ampérech)} \times \text{odpor (v ohmech)}.$$



Jestli u elektroniky vydržíte — a mně se zdá, že ano — pak budete tyto vztahy často potřebovat."

Konec vše napravil. Táta řekl: „Tadyhle je jiný tranzistor 102NU71. Měl jsem je do páru a já teď na hraní stejně nemám čas, tak si hrajte vy. Ale pozor: Dvakrát měř — jednou řež. Vzpomeňte si na bábinku!"

OBJEVUJEME CYRUSE



Tak táta to vzal. Sešla se rodinná rada, maminka trochu hudrovala, bábinka hudrovala o něco víc, ale nakonec se jednu neděli přece jenom obě pustily do velkého prádla. Vypraly tátovi všechny košile a ponožky a kapesníky, napakovaly mu všechno do velikánského kufru a nadiktovaly mu takovou spoustu rad do života, jako by si poprvé vyjel za hranice našeho katastru. Táta to tedy vzal. Totiž tu montáž někde v Polsku, která bude trvat pár týdnů a možná že prý dokonce pár měsíců. Já mu sice rady nedával, ale zato jsem víc myslel na nás — jako na Šolima a na mne. Kdo nám teď bude pomáhat, když se dostaneme do úzkých?

Den před tátovým odjezdem jsme si ho vzali na mušku. Vylili jsme mu naše srdce a on z toho, jak tak moc litujeme, že tu nebude, docela určitě měl kousek radosti, to mu bylo vidět na očích. Jenomže nám jeho lítost nebyla moc platná. Chtěli jsme vědět, co bude teď s námi.

„No poraď, táto, poraď!" naléhal jsem na něho.

A Šolim přisvědčoval naříkavým hlasem: „Kdo se nás ujme, sirot ubohých!"

Táta chvíli přemýšlel a pak řekl: „Uvidíme. Třeba se někdo objeví."

Nedůvěřovali jsme mu. Jo, objeví! Kdo by se tak asi mohl objevit! Šolimův tatínek dělá v kanceláři a nepozná tranzistor od foukací harmoniky. Bábinka ví o elektrice jenom to, že kope, a s mámou je to podobné. Tak kdo by se mohl objevit!

Víc jsme se ale nedozvěděli. Táta už dodal jenom dvě

krátké větičky: „Přijde za vámi sám, uvidíte. Hodně brzy."

„Kdo?"

„To poznáte."

Jo, poznáte. „Ale jak poznáme jeho, že je to on?"

Táta se usmál: „Bude mít fousy."

A puntík. Víc už ani větu. Že si prý musí ještě zkontrolovat, jestli nic na cestu nezapomněl.

Takovéhle starosti, když nám jde o všechno!

Pak jsme s ním druhý den šli na nádraží a byli jsme pořád smutní. Já nejvíc. A taky i Šolim, který se loudal za námi, jako by patřil k rodině. Ještě než se vlak rozjel, táta vystrčil hlavu z okýnka:

„Nezapomeňte, inžinýři, na toho fousatého!"

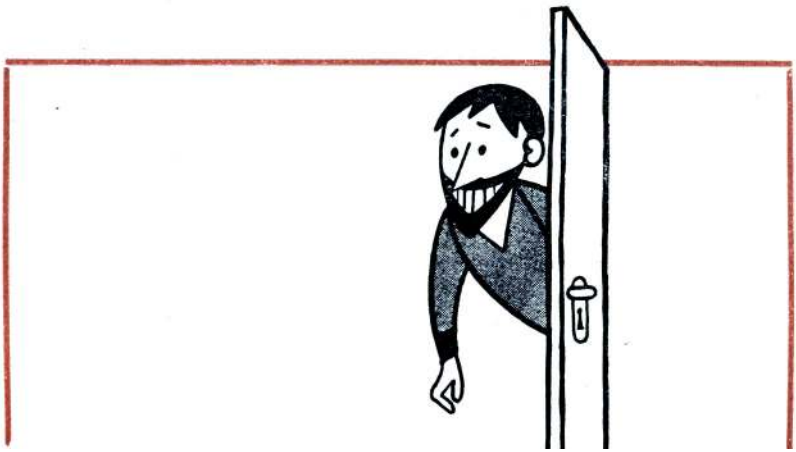
A potom už pan výpravčí zvedl plácačku a z vlaku byla za chvilku docela malinká tečka v dálce.

Tak jsme čekali. Na nějakého fousatého, ve kterého jsme se vůbec neodvažovali věřit.

Abychom se trochu utěšili, tak jsme si samozřejmě tranzistor a to ostatní přinesli do školy a Šolim přivlekl navíc ještě naše měřidlo. Navztek Karí Powderovi neboli Horčičkovi Janovi s jeho kompasem, který beztoho není jeho duševním majetkem, jak bývá někdy psáno na technických výkresech.

Kluci se normálně divili. Chvíli trochu, chvíli moc.

A pak se to jednou stalo. Bylo to o velké přestávce a my jsme zrovna zase předváděli. Žárovečka se rozsvěcovala a měřidlo se kývalo. A tu najednou docela nečekaně se otevřely dveře třídy a dovnitř nakoukl zarostlý pán v texaskách.



„Je tu soudruh učitel...," chtěl se zeptat, ale zarazil se, když uviděl naše zařízení. A když si všiml Šolimova vyděšeného pohledu. Ten do mne stačil jenom strčit loktem, protože ho spatřil první:

„Hele, fousatej přišel!"

Návštěva přišla blíž k lavici, kde jsme pokusničili. To už si ho všimla celá třída. Karí Powder se asi zalkl — soudě podle toho, jak vyvalil oči. Nejspíš si myslil, že je to přinejmenším zemský školní inspektor Leclerc a že teď dostaneme.

Stalo se však něco jiného. Ten neznámý s fousama se obrátil na nás dva — jako na Šolima a na mne: „Nejste vy náhodou Bratří Drátové?"

Ticho. Každý se divil sám pro sebe. Šolim je duchapřítomnější, to se nedá retušovat. Odpověděl:

„Ano, říká se nám tak."

Neznámý pokývl hlavou a soustředil se na věci, jež jsme měli na lavici:

„Co to tu máte? Á, stodvojka! A to se o ni nebojíte?"

„Prosím, nebojíme. My už jsme jednu takovou spálili a víme proč. Stodvojka snese až 120 miliampérů a tahle žárovečka bere jen padesát," spustil jsem, abych nevypadal vedle Šolima nějak moc vystrašeně.

Fousatej si hvízdl. „Kluci umějí! Už jste něco pořádného dělali? Krystalku, přijímač nebo něco jiného, co se dělává?"

„Tak to ne. Tohle je náš druhý tranzistor a s tím jsme začali. Ale máme sluchátka z krabiček od krému na boty!"

Díval se na nás, pokyvoval a pak se najednou rozhodl: „Tak víte co? Přijďte někdy za mnou, pánové. Máte čas dnes kvečeru? Kde je Svazarm, víte? Z náměstí kolem kašny, pak první doleva a první doprava. Máme tam ceduli. Tak tam."

A pak už toho moc nenapovídal. Ona totiž přišla Fanynka neboli soudružka učitelka Konvalinková.



Fousatej se odporoučel velice zdvořile, uvážíme-li, že byl navlečen v texaskách.

A my jsme moc koumali, co se z tohodle vyvine. Jestli je to náhoda, anebo ho za námi opravdu poslal táta.

Fousatej je senza. K texaskám má gumovky a tropickou přílbu a pistolovou páječku. Vládne tajemnými přístroji, všechno je na elektriku, hotový kapitán Nemo. Ale kdepak Nemo — tady je něco jaká malá televize, tamhle přístroje s mnoha knoflíky. Na zdi visí anténa jako na televizi, jenže menší, a pod ní je vysílačka a u ní sedí jeho kamarád, taky takový, jenže nemluva. A kolem vysílačky na zdi samý diplom OKIKXY. Oba znají Morseovu abecedu. A o co, že lepší než strejda Foltýn! Ten náš Fousatej vůbec umí všechno jako inženýr Cyrus Smith. To je ono, Cyrus, budeme mu říkat Cyrus, to je přesně ten Cyrus z Tajuplného ostrova pana Verna, protože jezdí na zdrátované rezaté číze a umí drnkat na kytaru. Umí opékat stejky a zapálit oheň i z mokrého dřeva a určitě, kdyby na to přišlo, i bez zápalek. Ví, kde jsou jeskyně. Zná bojové hry, tisíce a milióny bojových her. Zná všechny pamětihodnosti našeho města a chodí na ryby. Pracuje až v Praze a každý den jezdí autobusem a z našeho městečka by se nestěhoval ani

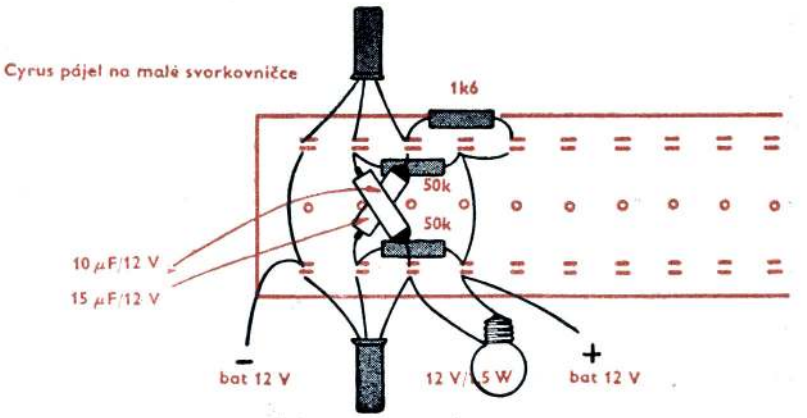
za nic. A hlavně často a dlouho si s námi povídá o strašně zajímavých věcech. A ve všem tom mu pomáhá jeho věrný přítel, co sedí u vysílače. Tomu budeme říkat Fidel.

Jenomže tady jsem moc předběhl. Nic z tohodle jsme ještě nevěděli, když jsme to odpoledne šli z náměstí kolem kašny, pak první doleva a první doprava a uviděli ceduli Svazarmu a vešli dovnitř. Tak mi to snad odpustíte. Já jenom, aby tady byla představa, kam jsme to vstupovali.

Tak jsme tedy vešli. Pan Cyrus cosi vrtal a pan Fidel klepal do telegrafního klíče. Cyrus však hned vstal, pozdravil nás, naložil do kamen a vítal se s námi. Hned od prvního momentu nám tam bylo fajn. Musili jsme mu vyprávět o svých pokusech a já jsem se mu přiznal, jak jsem jednou shořel jako papírový čertíček, když jsme ztroskotali na Tajuplném ostrově a já měl takové velké plány s rádiem. On, zdá se, nebyl ani moc překvapen. Povídal, že si Tajuplný ostrov taky rád čte a že si někdy takhle lehne na kanape a představuje si, jak by se na ostrově zařídil.

Jak povídám, hotový Cyrus Smith, a on to bude asi takový nějaký zakletý Cyrus Smith.

To všechno se ale dělo jen tak mimochodem, protože přitom cosi stále pájel na malé svorkovničce.



„Máte, pánové, u sebe tu žárovečku?" povídá pak najednou, když viděl, jak ho sledujeme.

Neměli jsme. Cyrus si však věděl rady. Šel na dvorek a vypůjčil si malou žárovečku ze své rezaté čízy. Dělat, když má člověk všeho hoj, to prý nic není, povídá, ale vařit z vody a dobře, to umí jen amatér, pamatujte si.

A zrovna tak to říká i můj táta. Oni spolu opravdu budou asi mít něco společného.

Ale to už jsme se napjatě koukali, co to vyrábí. Za chviličku k tomu už připojoval dva dráty a nakonec spojil za sebou tři ploché baterie. To aby bylo dohromady dvanáct voltů, protože žárovečka byla taky dvanáctivoltová. No tohle! Světélko rozsvěcuje, zhasíná, rozsvěcuje, zhasíná, bliká jako blikač na automobilu nebo jako světýlka na ocase letadla. Jako maják.

Ptali jsme se, jak je to jako možné.

„To máte jednoduché," odpověděl. „Tady jsou dva tranzistory, dva zesilovače. Jeden má v kolektoru zapojenu žárovečku, druhý místo žárovečky odporové tělísko. Ale mohla by tam být druhá žárovečka. Aby tranzistory vedly, mají mezi bází a kladným pólem baterie zapojeny napájecí odpory. Jenže pozor na ten vtip: báze a kolektory obou tranzistorů jsou křížem propojeny přes kondenzátor. Při zapojení baterie se některý z tranzistorů otevře. Dejme tomu pravý. Žárovkou začne téci proud. Tento náraz se kondenzátorem přenese do báze levého tranzistoru tak, že se odsaje vše, co by bylo schopné do této báze přitékat. Levý tranzistor je tedy pevně uzavřen. Jenže zavřeným tranzistorem přestane téci proud a tím napětí na jeho kolektoru stoupne na plných 12 voltů. To se přenese kondenzátorem do báze pravého tranzistoru a odsaje se z ní proud. Zavírá se pravý tranzistor a současně se otvírá levý. To se dá dokázat. Stačí prohodit žárovečku do kolektoru levého tranzistoru a odpor do kolektoru pravého tranzistoru."

Trochu se nám z toho točila hlava. Ale prý si to můžeme vzít domů. Jen žárovku a tranzistory musíme vrátit, ty potřebuje.

A pak nás znovu překvapil. Jestli prý umíme stavět stany. Tak jsme se chvíli bavili o tom, co je lepší, jestli áčko nebo jehlan a s podsadou nebo bez. Já jsem rozhodně pro áčko s podlážkou — a proti drcovým závěrům, protože drc na mém svetru je pořád rozbitý.

Potom nám do naší debaty skočil s ustaranou tváří Šolim. Co prý tomu říkají tranzistory, když žárovečka má na krčku psáno 12 V/1,5 W. Cyrus ho uklidnil, že neříkají nic. Však jsou buď otevřené, nebo zavřené a přepnutí je velmi rychlé. Ostatně žárovečka svítí vždycky jen chvilku, a v mezeře je dost času, aby tranzistor vychládal. Tady je důkaz — račte si sáhnout. Je to úplně studené i po delší době blikání. Podobně je to i se žárovkami. Nechte baterku 12 V a vezměte žárovku 6 V/0,05 A. Bude blikat velmi silně, ale nepřepálí se. Je přetížena jen nárazově a to jí celkem nevadí.

Tak to jsme jakžtakž chápali.

KRESLIT SE DÁ VŠELIJAK

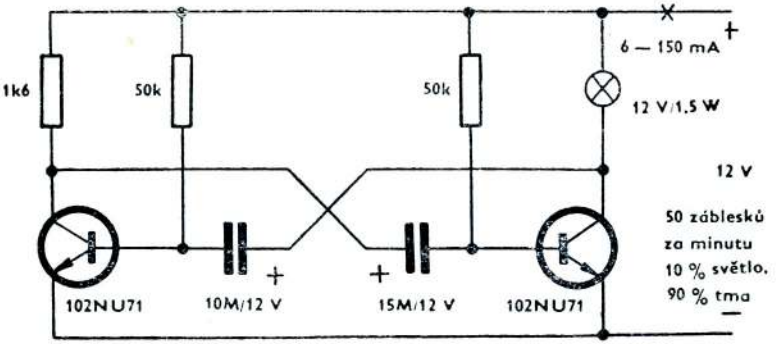
Ještě než jsme toho dne odešli, to už bylo skoro tma a Cyrus se strachoval, jestli o nás doma nebudou mít obavy, nám načrtl v rychlosti zapojení. A složil papírek na čtvrtku. Pak se ale plácl do čela:

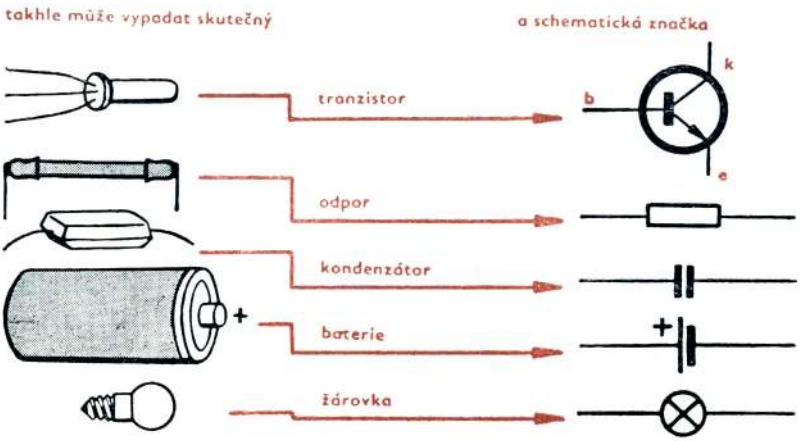
„Jsem já to ale matěj! Takovýhle papírek je pro vás úplně bezcenný dar, když si ho neumíte přečíst. Ale to se hned napraví. Nakreslíme to tak, jak by to vypadalo ze skutečných součástí. Tomu se pak neříká schéma, ale zapojovací plánek. Ale pozor na tyhle zapojovací plánky.

Je to hezky vymalováno, ale je to současně nebezpečné. jednak to při kreslení všechno nevyjde tak přesně a čitelně. Za druhé se do kreslení zapojovacího plánku přesně podle přírody může vloudit přece jenom nějaká chyba, kterou přehlédne i zkušený elektrikář. A za třetí se další chyby mohou přihodit při zapojování podle takového nákresu.

Nejbezpečnější je pracovat podle schématu. Tam se nemalujeme s věcmi, ale jen s tím, kudy proudí elektrický proud. Když pak zbyde některý ocásek volný, hned je vidět, že se na něco zapomnělo. Schéma se také dobře pamatuje. A nakonec není ani k zahození, že značky, kterými se součásti kreslí, jsou vždycky stejné. Stejné součásti nemusí vypadat stejně. Například tranzistory se dřív dělaly placaté, dnes jsou ty naše ve tvaru válečků, sovětské zase vypadají jako kloboučky. Odpory mají jednou drátky na koncích jako knírky a podruhé je mají svislé jako turecké frňousy. Kondenzátory se dřív dělávaly v papírové trubičce a dnes jsou to takové malinké hliníkové flaštičky. Kdoví jak bude vypadat skutečný tranzistorový blikač zítra. Třeba ho udělají na malilinkaté destičce, velké jako půl poštovní známky. Ale schematický nákres zapojení zůstane platný pořád.

Ale to moc mluvím a málo dělám. Tady vám tedy nakreslím ten zapojovací plánek. A k tomu vysvětlení:





„Kam se to přidělá?" zvídám.

„No, zrovna teď bádám, jak bych vám to nakreslil, aby se nemuselo nic pájet."

„Víte," informuji ho, „kluci ve škole si to budou asi chtít udělat taky. My jsme strašně technicky nadaná třída a tady Šolim je výrazný technický talent. Hned po mně. Jenže my nemáme páječku a pájet taky neumíme."

„Takhle prkénko by se našlo a šroubky do dřeva zrovna tak, ne? Ale to se musí nejdřív promyslet na papíře. Lepší tužka a guma než zkažený materiál. Namalovaná díra se snáz vygumuje, než hotová díra na nepravém místě zalepí.

Podívejte se, srovnáme si skutečné součástky takhle na papírek a zhruba si je nakreslíme ve skutečné velikosti. Červenou tužkou můžeme nakreslit spoje. Tady to vychází nějak zašmodrchané. Pokusíme se to přerovnat, aby drátovaných spojů vyšlo co nejméně a aby se co nejméně křížily. Už je to pohlednější. Do spojovacích bodů přijdou šrouby čili vruty s půlkulatou hlavou. Někde pořád ještě vychází velká tlačenice šroubů a spojů, tak to trochu natáhneme. A takhle nějak by vypadala destička s plošnými spoji metodou dělicích čar. Vypadá to úplně jinak, ale to

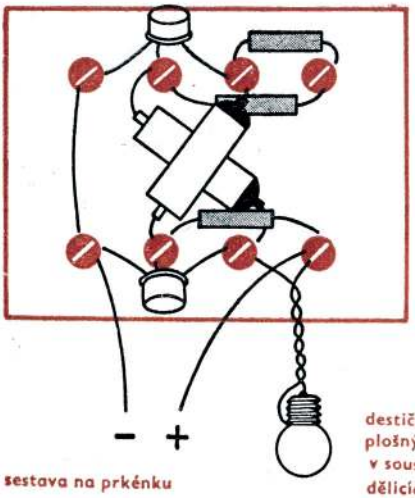
opravdu jen vypadá. Zapojení je stejné. Račte si to překontrolovat podle schématu. Děkuji za důvěru."

Ale ještě jedno překvapení pro nás měl. To už docela před naším odchodem.

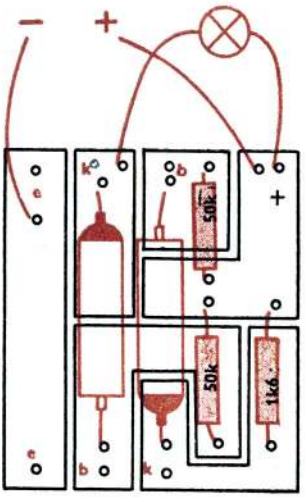
„A teď, jestli chcete," povídá, „se podívejte, jak pracuje telegrafista na parníku."

To se ví, že jsme chtěli.

Co se dělo, nedá se popsat. Skládalo se to hlavně z rámusu. Pan Fidel točil knoflíky, rozsvítila se velká stupnice, v jedné bedničce to začalo svítit červeně a modravě a ve sluchátkách to strašně pištělo a praštělo úplně nahlas. Fousatý Cyrus občas maličko pootočil knoflíkem velkým a tu zas malým a na papír před sebou psal záhadná zaklínadla, jako „dr om tnx fer call...", kamsi pak sáhl, zacvakal nějakými vypínači a začal klofat do telegrafního klíče.



sestava na prkénku



destička plošných spojů v soustavě dělicích čar

Tak to tedy není nic lehkého, zachraňovat ztroskotané výpravy, a zvlášť musí-li s sebou tahat takové velké almary. Já vždycky myslel, že vysílačka je nějaký malý kufříček.



A to telegrafování je strašné umění a asi ho nebudu nikdy umět ani jako strejda Foltýn na dráze. Taky tam pustili něco mluvením, ale bylo to jako opičí štěbetání vysokým hláskem a nějak pozpátku a už jsem myslel, že je to jazykem hindí, když oni trošku otočili knoflíkem a ono se to proměnilo v češtinu, jako když mluví do láhve od sodovky. Pak nalistovali nějaké pípání, to prý je přesný čas.

„No jo, kolik je, prosím?"

„Sedm."

Hrůza! A já měl být nejpozději v půl na večeři. To to schytám. Stejně tak asi Šolim. Slíbili jsme, že přijdeme za týden touhle dobou. A mazali jsme klusem.

Naši už byli po večeři. Na mne čekal talířek se suchým krajícem. Atsi, ale viděl jsem opravdickou vysílačku, heč!

Tedy jen tak na okraj. Já si vám vždycky myslel, že taková vysílačka je něco náramně velkého a složitého a propleteného a že jsou toho plné místnosti a zatím — tak se podívejme: všeho všudy šest skříněk na obyčejném stole.

POUŠTÍME SI FILMY

S majákem byla ve škole senzace. Kluci si chtěli skoro všichni zablikat a my jsme maják půjčovali jen na několik zabliknutí, aby se nevybily baterky. Pochlubili jsme se se vším, co jsme viděli u Cyruse Smithe.

Pak s námi chtěla jít normálně skoro celá třída a už jsem měl strach, co tomu Cyrus za týden řekne. Jenže za týden se to některým rozleželo v hlavě a jiní zas měli jiné zástoje, a tak nás šlo míň. A totiž Šutr a Karí, Cimbajs a Fakír a Škovránek, co nemá žádnou přezdívku, protože to jeho jméno docela stačí, a Bobr, co se rád koupe, a my dva, Šolim a já.

Když jsme přišli, hoši se tuze divili, ale potichu, a stáli jsme hned u dveří, protože jsme byli zvědavi, jestli nás Cyrus a Fidel nevyženou, že je nás tolik. Oni nám všem potřásli rukou a abychom nikam nesahali, že to tady může tlouct. Že si máme přinést od vedle židle a že se bude promítat nějaký film. Filmy, to my tuze rádi. Ještě jsme pomohli přinést promítačku a rozložit plátno. Pak se zhaslo a na plátně se objevilo:

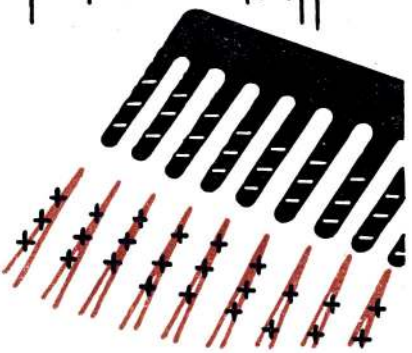


A máme hlavu pěkně vydrbanou. Ráno nepůjdou vlasy za nic na světě zkrotit pod čepici.



Takové suché, naježené vlasy se však hodí k hezkým hříčkám. Koukejte, jak se natahují za hřebenem!

Třením hřebene se z vlasů na hřeben odtrhaly záporné částečky elektřiny, zbyly kladné částečky. Oboje se snaží znovu spojit. Vlasy směřují k hřebenu. Mezi sebou se však ježí, protože částečky elektřiny stejného znaménka se nemají rády, odpuzují se.



Když hřeben k hlavě opět přiblížíme, přeskočí částečky nestejného znaménka zbytek vzdálenosti vzduchem. Náboj vlasů a hřebene se vybije, vlasy si zas lehnou. Potmě je vidět elektrické jiskérky.



Naplňme lékovku staniolem a zátkou provlékněme drát. Také navrch obalme lahvičku zčásti staniolem.

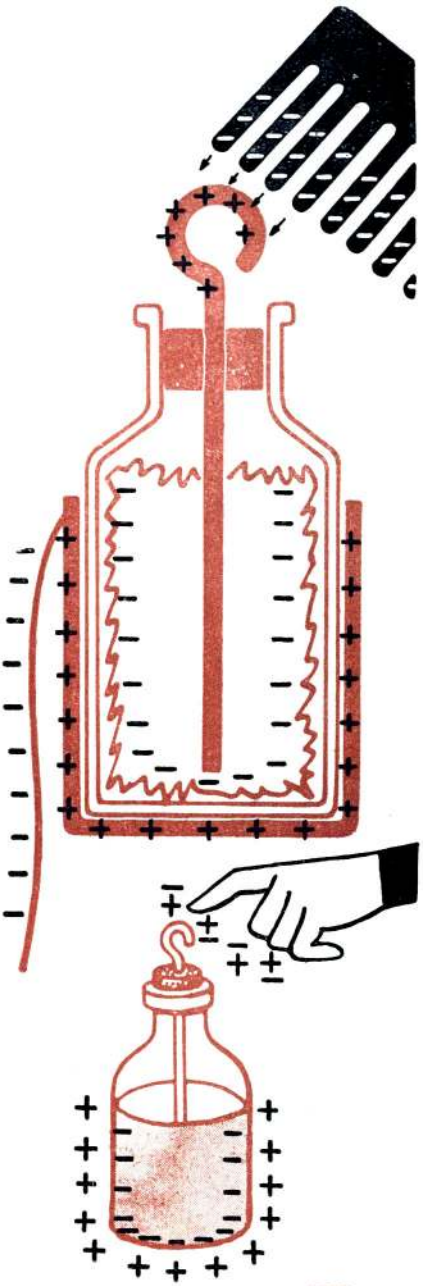
Pročesávejme suché vlasy a nabitý hřeben přibližujme k drátu. I když to zopakujeme několikrát, do drátu stále přiskakují jiskry.

Záporné částečky na hřebenu si přitáhnou kladné částečky z drátu a odpudí záporné na druhý konec drátu.

Vypuzené záporné částečky utečou co nejdál — do vrstvičky staniolu těsně při skle. Dál už to nejde. Ale jejich síla působí dál. I skrz nevodivé sklo.

Ve vnější vrstvě staniolu se ke sklu přitlačí kladné částečky, co nejblíž záporným na druhé straně. Pokud zde byly záporné, jsou vypuzeny. Utíkají rukou, která je vždycky trochu vodivá, až do země.

Když přeskočí jiskra, spojí se nově přibylé záporné částečky s kladnými na půl cestě a oba elektrické náboje tím zmizí. Odečetly se: $1 - 1 = 0$.

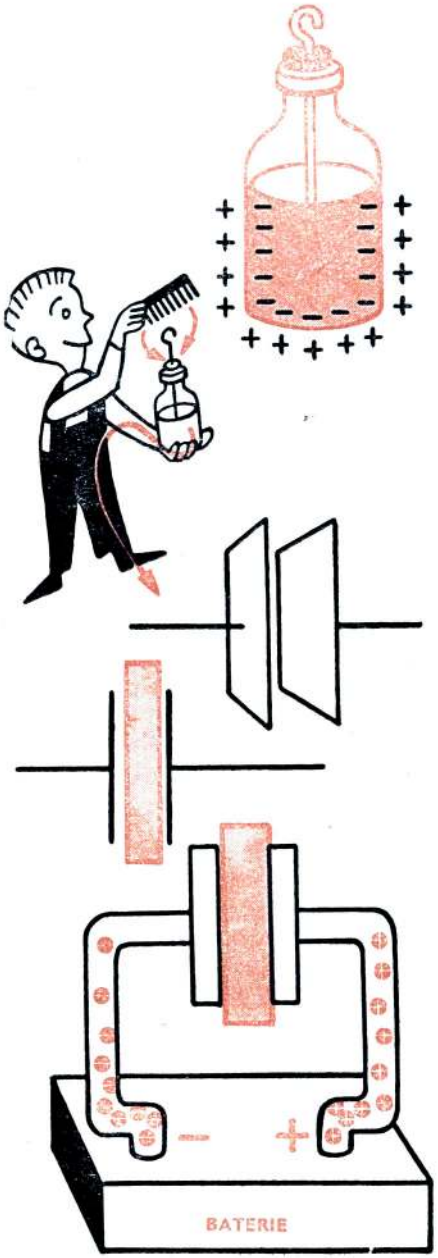


Uvnitř láhve však zbydou přebytečné záporné náboje, vázané přitažlivostí kladných nábojů na druhé straně skla.

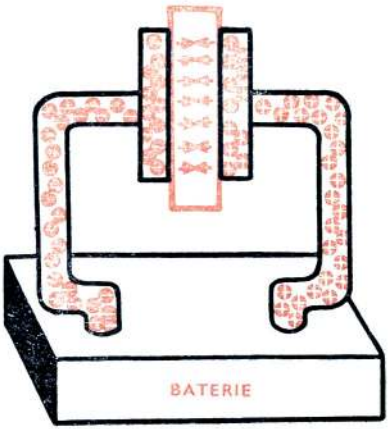
Tak se dá v láhvi zhušťovat náboj mnohokrát. Elektrický náboj přitom teče na jedné straně z hřebene, na druhé straně stejné množství rukou do země. A z toho vyplývá podivuhodný závěr: sklem přitom neprošla ani jediná částečka náboje!

K tomu, aby na sebe působily náboje různého znaménka, nepotřebujeme ani lahvičku. Stačí vodivé desky, plechy nebo i tenká fólie (staniol), a mezi nimi vzduch, sklo, papír, slída nebo jiný nevodivý materiál. Zde se mu říká dielektrikum.

Celý přístroj se nazývá kondenzátor. Připojme k takovému kondenzátoru baterii. Zprvu do něho teče velký proud, protože je prázdný, nenabitý.



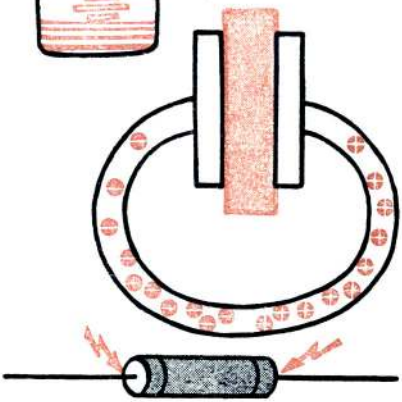
Pak proud pozvolna ustává. Kondenzátor se nabil. Jen v dielektriku k sobě natahují silové ručičky náboje z obou stran. V dielektriku se vytvořilo elektrické silové pole.



Stejnosměrný proud tedy kondenzátorem neprochází. Ovšem; cožpak vzduch, papír, slída jsou vodiče? Žárovečka se tedy přes kondenzátor nemůže rozsvítit.



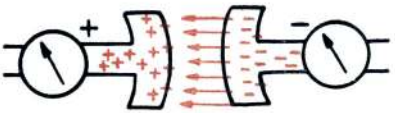
Odpojme kondenzátor od baterie a spojme jeho vývody. Náboje se přitáhnou a vyrovnají. Kondenzátor se vybíjí, což se může projevit i jiskrou. Opět teče proud. Elektrické pole v dielektriku zmizí.



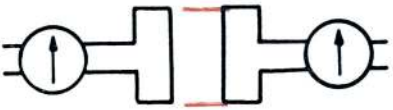
Výbojem velkého kondenzátoru se může svářet. Výboj menšího kondenzátoru rozsvítí fotoblesk. Vybijeme-li malý nabitý kondenzátor přes sluchátka, lupne to v nich. Protéká vybíjecí proud — a opět dielektrikem kondenzátoru neprošla ani částečka náboje.



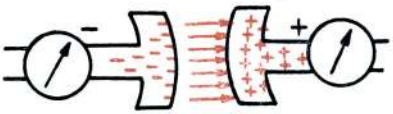
Teď kondenzátor znovu nabijeme



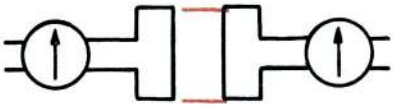
a vybijeme



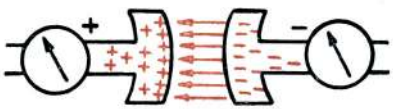
a nabijeme — pozor, teď opačně



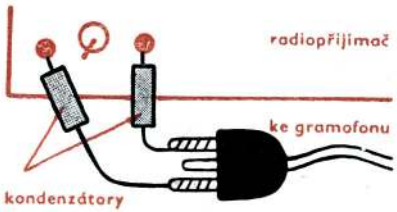
a zas vybijeme



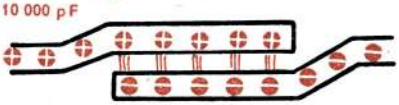
a zas nabijeme, zas opačně než předtím.



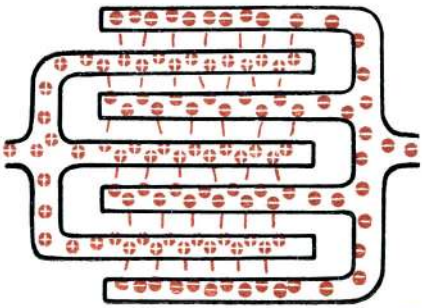
Hleďme, změny se na obou stranách dielektrika projevují proudem! Střídavý proud, zdá se, kondenzátorem prochází.



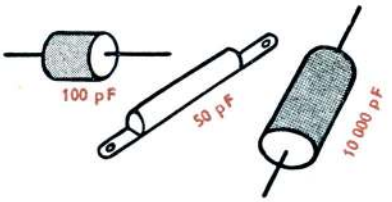
Při velmi rychlých změnách směru proudu se stačí nabít i malý kondenzátor.



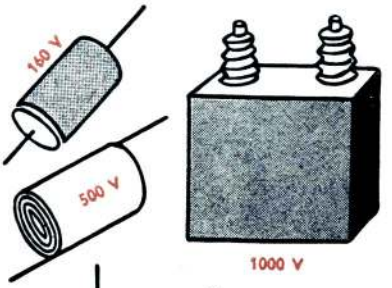
Mají-li však projít na druhou stranu kondenzátoru i velmi pomalé změny celé, musí mít kondenzátor velkou jímavost — kapacitu. Pak se vydrží po celou dobu změny nabíjet nebo vybíjet.



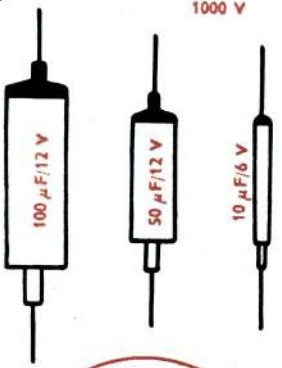
Proto se kondenzátory vyrábějí o různé kapacitě podle toho, jak rychlé změny proudu se jimi mají přenášet. Jednotkou jímavosti — kapacity je pikofarad.



Protože se používají při různém napětí a nesmějí se prorazit, volíme i různou napěťovou pevnost, označovanou ve voltech.



Tranzistorové přístroje pracují s nízkým napětím, ale vyžadují poměrně značný proud. V nich se užívají zvláštní kondenzátory, které mají tvar lahvičky — kondenzátory elektrolytické.



Přes nepatrné rozměry mají obrovskou kapacitu. 1 mikrofarad (μF) = = 1 000 000 pikofaradů (pF) pro napětí 6 V se podobá spíš opuchlému drátu. Zato 10 000 μF pro 12 V vydá už za slušný hrneček.



Tady se film přetrhl, ale pan Cyrus povídal, že to lepit nebude, protože to pro nás stačí. Než film převinul a při-

pravil další, ukázal nám Fidel, jak vypadají skutečné kondenzátory. V krabici, kterou vysypal na stůl, jsme všichni poznali několik elektrolytických tvarů lahvičky. Ale ono je to ošidné, protože některé, o kterých tvrdil, že jsou stejné, vypadaly spíše jako kloboučky, a pak tam byly různobarevné trubičky a válečky a čokoládičky a stébélka. Jeden váleček jsme rozpárali a opravdu, je v tom staniol a papír.

Pak jsme už ale zhasli a promítal se druhý film:



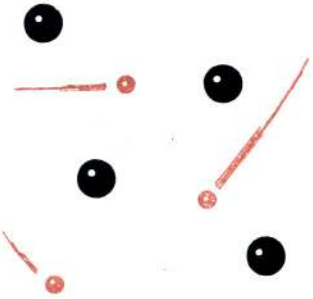
Který druh má na výměnném trhu kuliček větší cenu? Samozřejmě že kovová, ocelová kulička z ložiska. Pro svůj lesk, pevnost. Je zkrátka nějaká bytelnější.



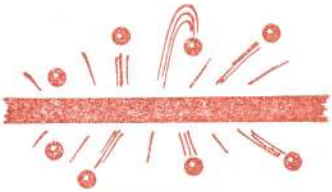
Kdybychom však měli možnost podívat se do takové kuličky mikroskopem o obrovském zvětšení, zjistíme, že tak tvrdá, hutná ocel se skládá většinou z prázdného prostoru mezi atomovými jádry a jejich elektronovými slupkami.



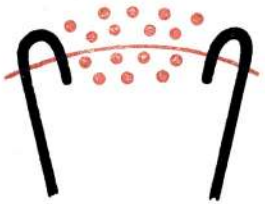
Hliněná kulička by se nám zdála dokonce nějak solidnější, pevnější ve srovnání s kovovou. Ve struktuře kovu se totiž potloukají prázdnými dálavami meziatomového prostoru elektrony, které nikam nepatří, volné elektrony. Tyto elektrony přenášejí elektrický náboj a způsobují elektrickou vodivost kovů.



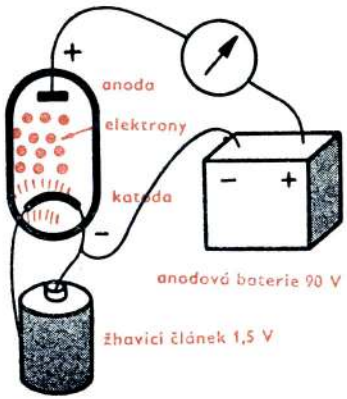
Elektrony některých kovů lze rozehnat celkem jednoduše, např. zahřátím, tak mocně, že vylétají z povrchu kovu.



To se děje i v žárovce, z níž byl dokonale odstraněn plyn. Elektrony tvoří kolem žhavého vlákna celý oblak záporného náboje.



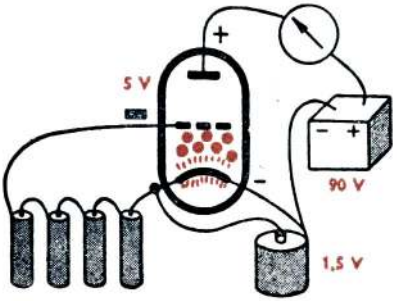
Elektrodou, které dáme kladný náboj třeba pomocí baterie, lze elektrony z obláčku vytahovat. Elektrodě vyzařující elektrony pak říkáme katoda, elektrodě přitahující elektrony říkáme anoda. Celé zařízení se jmenuje elektronka — dioda a vynalezl ji Edison.



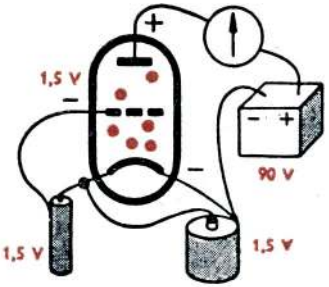
Vložme do prostoru mezi katodou a anodou třetí elektrodu — mřížku. Dostáváme elektronku se třemi elektrodami — triodu. Vynalezl ji olomoucký inženýr Lieben.



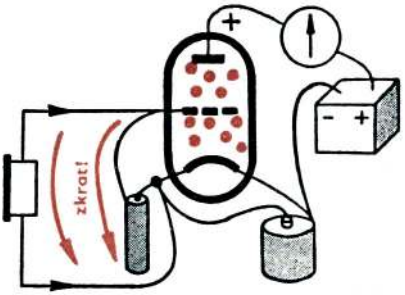
Dáme-li mřížce velké záporné napětí proti katodě, odpuzuje elektrony (nesou přece záporný náboj) tak mocně, že anoda k sobě žádné nepřisaje. Anodový proud zaniká, elektronka je uzavřena.



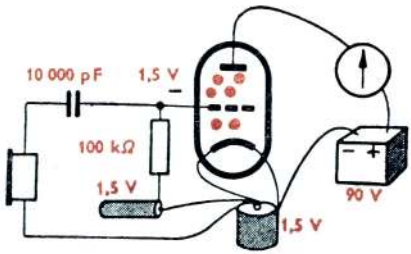
Snížené záporné předpětí mřížky proti katodě průtok elektronů pouze omezí, protože některé mají dost energie, aby mezerami mřížky přece jen prolétly.



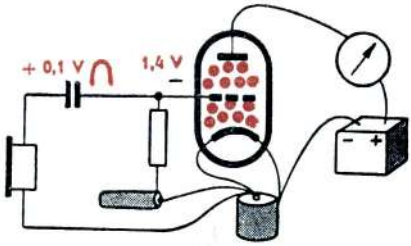
Zaveďme mezi mřížku a katodu slabé střídavé napětí — třeba ze sluchátka, do něhož budeme mluvit jako do mikrofonu. Ale takhle ne! To by nastal zkrat přes předpěťový článek, a předpětí by zas utíkalo přes sluchátko!



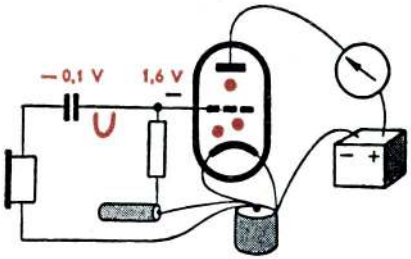
Napravíme chybu: plot pro stejnosměrný proud obstarává kondenzátor. Volnému odtékání střídavého napětí zabrání odpor.



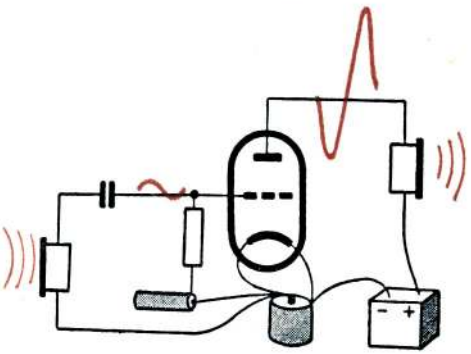
Kladná půlvlna střídavého napětí z „mikrofonu" zmenší záporné předpětí mřížky. Mezi katodou a anodou poteče větší proud. Následující záporná půlvlna střídavého napětí z mikrofonu zvětší záporné předpětí mřížky. Proud mezi katodou a anodou se zmenší.



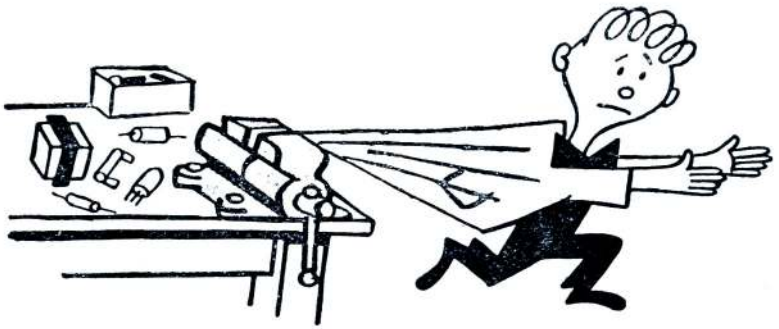
Všimněme si, že z mřížky do elektronky nebo naopak žádný proud neodtéká. Zanedbáme-li proud, který uniká odporem v mřížce tzv. mřížkovým svodem (a tento odpor je velký, tedy proud nepatrný), můžeme říci, že elektronka je řízena pouze napětím. To je velmi významný rozdíl mezi elektronkou a tranzistorem.



Proud odtékající z anody můžeme pak vést do sluchátka nebo reproduktoru a zjistíme, že elektronka zesiluje.



Tady skončila jedna cívka filmu a my jsme tuze moc toužili postavit si takový zesilovač k našim sluchátkům.



Do řeči nám skočil Cyrus: „Páni mají sluchátka? Á, já jsem zapomněl, že jste o něčem takovém mluvili."

Šolim se nabídl, že pro ně skočí, a my jsme si zatím znovu prohlíželi přístroje ve sluji pana Cyruse a pana Fidela. Horčička Karí byl po svém způsobu vzorný a chodil za nimi jako pejsek, nasládle se usmíval, horlivě kýval hlavou, když bylo něco ke kývání, a kroutil hlavou, když bylo namístě říci ne, hltal řeč Cyruse a dopovídal za něj koncovky. Divže nemluvil spisovně. Jenže šídlo v pytli neutajíš. Odtáhl najednou Cyruse do kouta a tam se ho šeptem ptal, kdy už se budou rozdávat majáky, co jsme dostali my.

To mne znovu rozčililo, protože jsem ho zaslechl. Teda ne, že bych chtěl něco jiného než ostatní, ne že bych musel mít něco extra, ale tohle si volalo o pomstu. Než svoje obchodování skončil, dovřel jsem mu tedy do svěráku bundu za šos a pořádně jsem ho dotáhl.

Ale usadil ho i sám Cyrus: „Sem se nechodí pro součástky, chlapečku," povídal hezky nahlas, aby to všichni slyšeli, a fousy se mu tadyhle pod ušima hýbaly, „sem se chodí pro rozumy a dělat, rozuměno?"

Karí stál jako přikovaný. Bodejť ne, ke svěráku. Moc jsme se pak nasmáli, když se začal kroutit a cukat. Asi si myslel, že ho někdo drží, tak se za sebe rozmáchl a bác — o svěrák.

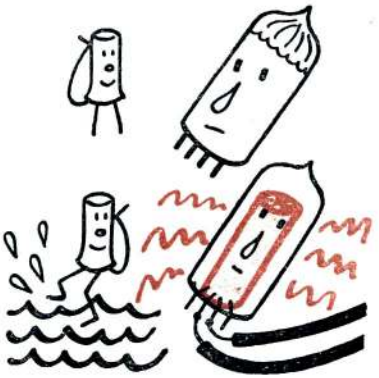
To už Šolim přiběhl celý uřícený se sluchátky a jali jsme se předvádět náš telefon. Chodilo to znamenitě, až se pan Cyrus divil a vyptával se, jak jsme na to přišli. My jsme byli rádi, že je rád. Aspoň tak vypadal a neříkal nám chlapečku, to by nás mohlo urazit, když před chvílí tak říkal Karímu.

Ale do elektronkového zesilovače se mu nějak nechtělo:

„Víte," povídal, „tahle sluchátka se moc nehodí do páru s elektronkou. Jako byste zapřahali koně do trakaře. Cívka ve sluchátku má málo závitů. A pak elektronka, to se dnes nenosí. Počkejte, já vám ukážu ještě jeden film."

A tak jsme zas zhasli a dívali jsme se, co se bude dít.

TRANZISTOR JAKO ZESILOVAČ



Tranzistor je tzv. aktivní radiotechnická součást. Aktivní proto, že dovede zesilovat podobně jako elektronka.

Tím také podobenství končí. Elektronka musí být totiž žhavena — tranzistor pracuje zastudena. Ba, vyšší teplotu vůbec nesnáší.

Elektronka musí dostat vysoké napětí a může být při neopatrném zacházení nebezpečná.



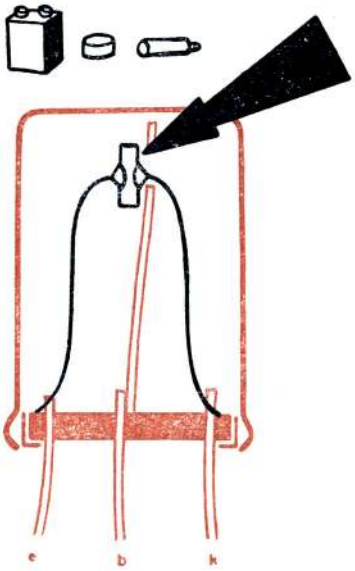
Tranzistor se spokojí s docela nízkým napětím, a je tedy bezpečný. Vysoké napětí nemá rád, je pro něj smrtelně nebezpečné jako pro člověka.



Existují i bateriové elektronky, ale k jejich provozu se spotřebuje mnoho drahých baterií.

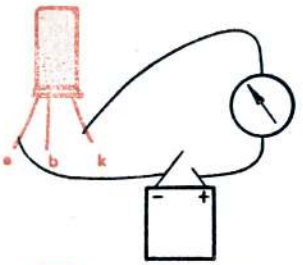


Tranzistor má spotřebu nepatrnou, většinou menší než nejmenší žárovečka. Proto mu stačí i miniaturní baterie.

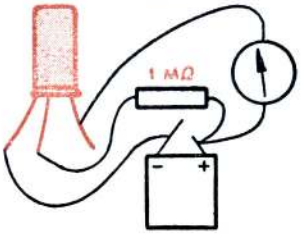


Částečky elektrického náboje nemusí být v tranzistoru vytahovány silou do prostoru, jako je tomu v elektronce. Pohybují se uvnitř krystalku germania na docela nepatrnou vzdálenost.

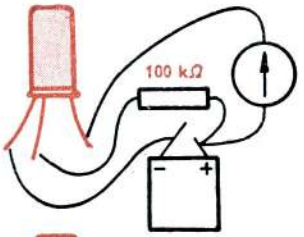
Zapojme mezi emitor a kolektor baterii a měřme proud. Velmi citlivé měřidlo ukáže jen maličkou výchylku.
Je to tím, že jsme nepoužili kouzelného zámku, kterým se tranzistor otvírá.



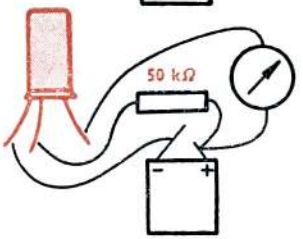
Tímto zámkem je prostřední drátek — vývod báze. Zapojme do něho klíček — odpor asi 1 000 000 ohmů. Koukejme, tranzistor se pootevřel. Měřidlo se vychyluje.



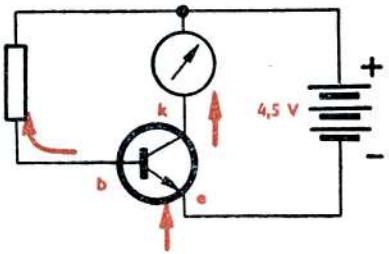
Víc jej pootevřeme odporem menším, tedy takovým, který propustí do báze větší proud.



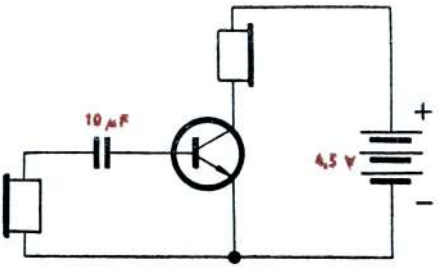
A ještě více se tranzistor otevře odporem ještě menším. Pozor, aby kolektorem netekl proud větší než asi 10 mA! Mohlo by to stát tranzistor život!



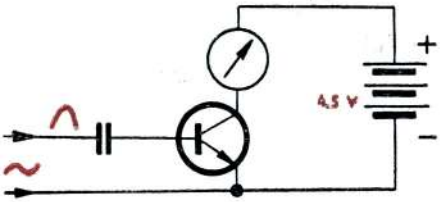
Tranzistor tedy zesiluje proud: jestliže proud tekoucí bází se měří na milióntiny ampéru (mikroampéry, μA), měříme proud kolektoru již na tisíciny ampéru (miliampéry, mA). Dobrý tranzistor zesiluje proud 10 × až 200 ×!



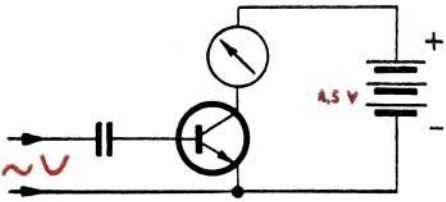
Pozor na rozdíl od elektronky: k řízení mřížky stačí napětí, k řízení báze potřebujeme proud. Proto se řídicí signál musí přivádět kondenzátorem o velké kapacitě.



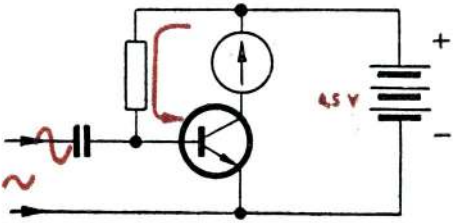
Ale takhle ne, pozor přece! Chceme zesilovat obě půlvlny střídavého proudu! Kladná půlvlna tranzistor otvírá — to je v pořádku...



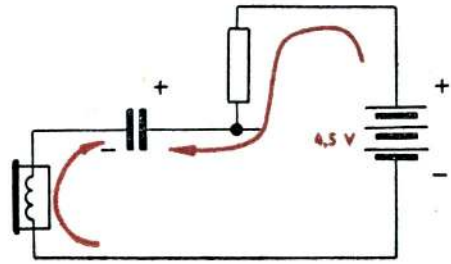
ale záporná by ho nechala zavřený, ba uzavřela by ho ještě mnohem pevněji. Zesilovač by chraptěl a to nechceme.



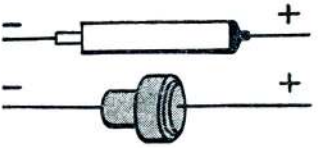
Musíme tranzistor již předem poněkud pootevřít. To obstará odpor, zapojený mezi bázi a kladný pól baterie. Teď se bude tranzistor moci nejen více otvírat, ale také přivírat. Bude zesilovat obě půlvlny.

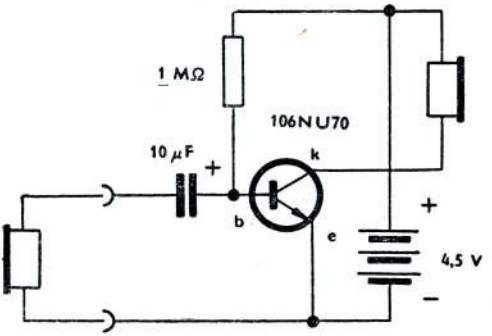


Kondenzátor je nyní spojen levým polepem přes cívku „mikrofonu" se záporným pólem baterie, pravým polepem přes odpor s kladným pólem baterie.

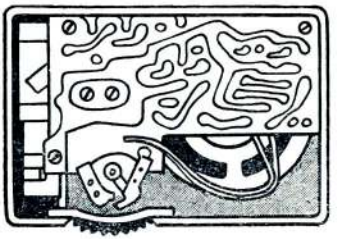


To je důležité vědět, protože kondenzátory o velké kapacitě jsou vlhké, tzv. elektrolytické, citlivé na polaritu. Při nesprávném připojení se chovají jako nízký odpor, a velký proud báze by mohl tranzistor zničit. Elektrolytický kondenzátor smí být zapojen pouze takto:





A teď už dovedeme postavit jednoduchý tranzistorový zesilovač pro Bellův telefon se dvěma sluchátky. Větších zesílení a větších výkonů lze dosáhnout řazením několika podobných zesilovacích stupňů. I maličké rádiové přijímače nejsou ničím jiným než stavebnicí několika zesilovačů.



Přišel konec filmu a s ním i světlo a halas. V naší partě šel jeden hlas, že si zesilovač postavíme a samozřejmě tranzistorový, protože to je žůžo. Nikdo nebyl proti. Odhlasováno.

„Tak to vám chválím," ozval se na to Cyrus od projektoru, kde převíjel film. „Sluchátka máte, takže už zbývá jen sehnat to ostatní a s chutí do toho a půl je hotovo."

NENÍ TRANZISTOR JAKO TRANZISTOR

Dělá si z nás legraci nebo nedělá?

Jenže my máme i tranzistory, ty z toho blikadla. A tak se ptám: „Půjdou použít do zesilovače tranzistory 101NU71 a 102NU71?"

„To máte, chlapci, tak: vyrábí se mnoho typů podle způsobu použití: některé snesou menší napětí, některé větší, některé mohou odevzdat velký výkon a některé zase jen malý, jsou typy s malým zbytkovým proudem a s větším, s malým šumem a s větším, pro vysoké kmitočty a pro nízké kmitočty, s malým proudovým zesilovacím činitelem a s velkým proudovým zesilovacím činitelem — už se v tom i odborník těžko vyzná. Zmatek je větší ještě o to, že každý výrobce si svoje tranzistory označuje jinak. Ale to nic, u elektronek trvalo asi čtyřicet let, než se v označování typů ujal jakýs takýs systém. Pro vás je důležité, že naše tranzistory jsou spolehlivé a že pro tento účel můžete vzít skoro každý. Hodí se vám například typy 101NU70, 102NU70, 103NU70, 104NU70, 105NU70, 106NU70 nebo 101NU71. Pozor na tu jednasedmdesátku, na rozdíl od 70 jsou ty 71 už takoví malí pořízkové, hodí se na těžší práci, jako na tu vaši žárovečku, kdežto předchozí typy ne! Všechny vyjmenované jsou členy jedné velké skupiny, značené zkráceně npn. Znamená to, že se zapojují tak, jak bylo ve filmu: emitor na záporný pól baterie, kolektor na kladný pól baterie, báze se napájí přes odpor z kladného pólu. Jiná velká skupina se zkratkou označuje pnp. Patří do ní většina zahraničních tranzistorů — a to i sovětské. U nás jsou pravidlem typy npn, v zahraničí opačné, pnp. Z našich sem patří OC70, OC71, OC72 a tak dále. Tyto tranzistory pnp se musí zapojovat právě obráceně, aby se nepoškodily. Tedy kolektor na záporný pól



baterie, emitor na kladný pól baterie a otvírají se tím, že se báze zapojí přes odpor na záporný pól. A podle toho se také musí pólovat elektrolytické kondenzátory. Pozor na schémata okreslená podle zahraničních vzorů. Jsou kreslena právě s opačnou polaritou a naše tranzistory typu npn by mohly platit životem..."

Podíval se na nás. Bylo vidět, že už se nám zase trochu točí hlava. Jen Karí dělal, jako že všemu dokonale rozumí. A tak už Cyrus jenom dodal:

„Jo, hoši, život není jednoduchý."

NENÍ ODPOR JAKO ODPOR



„Pane, p'sím, nedal byste nám aspoň ty odpory?" zaškemral o chvíli později Horčička Karí Powder.

Cyrus Smith zaklapl víko nad projektorem a kupodivu ochotně ukázal: „Tamhle je jich plná škatule, račte si posloužit!"

Jenže se nějak šklíbil pod fousy, toho jsem si všiml.

Krabice byla opravdu plná všelijakých barevných válečků. Moc se mi to líbilo a chtěl bych takovou vrchovatou. Jenže ono se řekne, račte si posloužit! Kdyby člověk věděl, který je který. Držím jeden hnědý a na něm je nápis 8k2 a nic víc.

„Umíte, mládenci, plavat?" přeptal se Cyrus.

Potvrdili jsme, že umíme, a já měl dojem, že si zase dělá legraci, protože už jsme plavali — v těch odporech.

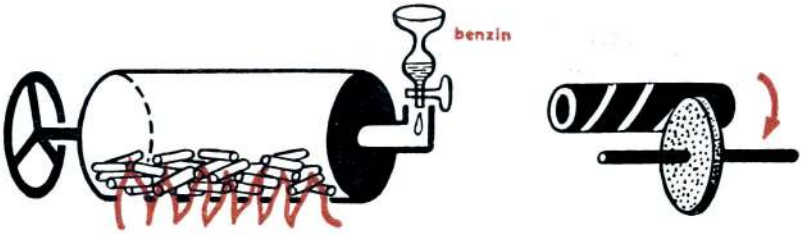
„Tak si hezky sedněte a já vám povím, jak se dělá odpor. Dělával se takhle: Roztlučeme jemně koks, smísíme s jemně prosátým pískem na mytí nádobí a přidáme trochu cementu. Ze vzniklého těsta vyválíme válečky a necháme na prkénku zatuhnout. Jako pojidla lze použít též vodního skla a rozdrcený koks mohou nahradit saze. Z čehož je vidět, co? Šolime? Nevíš?"

Nevěděl.

„Že tím vodivým," vyvedl ho tedy Cyrus z rozpaků, „čím teče proud v přesně odměřené dávce, je prvek uhlík. Saze, koks, tuha neboli grafit, to všechno je z prvku uhlíku. Zapsat za uši, může se to hodit. Takhle robinzonsky se dneska samozřejmě odporová tělíska nedělají. Tadyhle vy dva rozmáčkněte tělísko ve svěráku. Kdo má kudlu — tak ty oškrábeš z tohohle odporu lak. Ale čistě! A vy tady si vezměte papír a tužku a opište, co se dočtete."

A podal nám hrst odporů, jak je nabral tak je nabral ze škatule. Když jsme byli hotovi, vytáhl hrst fotografií a pokračoval:

„To se vezme šest tisíc takovýchhle hliněných válečků a naloží se do ohnivzdorné trubice. Ta trubice se těsně uzavře, čerpá se z ní vzduch a ohřívá se topnou spirálou. Za nějaký čas je v trubici teplota skorem tisíc stupňů a téměř úplně vzduchoprázdno. Teď se k peci připevní nádobka s benzínem. Stačí docela maličko, pro některé odpory asi tolik, co se nabere do kapátka. Teninkou trubičkou si pec benzín nacucává a v tom žáru se benzín vypařuje, štěpí a z něho uvolněný uhlík se na tělískách usazuje. Aby se to hezky promíchalo, musí se pecí občas pootočit. Pak se počká, až teplota klesne jen na půl tisíce stupňů, a tu se nasadí jiná trubička, kterou se dovnitř vpustí chladný vzduch. Tím se uhlík srazí jako droboučká zrnéčka a tělíska už nejsou bílá, ale leskle šedá. Podívejte se na



tom oškrábaném. Když to docela vychladne, pec se vyprázdní. Takhle jsem to povídal z jedné vody načisto, ale ve skutečnosti to trvá celou jednu směnu.

Několik tělísek se změří, a je-li várka uznána za dobrou, narazí se v automatu na všechna tělíska čepičky a třídicí stroj je roztřídí do skupin podle velikosti odporu. Pak se to nasype do bedniček a uloží na nějakou dobu do skladu uležet."

Prohlížíme si ten div a dáváme Cyrusovi za pravdu, že takový obyčejný odpor je něco jako hodinařina, úžasně jemný výrobek. A já jsem si myslel, že kolem odporu je něco navinutého. Aspoň to tak pod lakem vypadá.

„Ano, to navinuté, to je ta napařená vrstvička. To bílé mezi závity, to je cestička, která se vybrušuje později, když polotovary zestárnou, brusným kotoučem. Všimněte si, že spirálná drážka nejde od jednoho konce až ke druhému. Končí dřív. To automat změřil, že teď má tělísko právě požadovaný odpor. Drážkou se dráha, kterou proud musí proběhnout, prodlužuje a tím se odpor zvyšuje. Když se má vyrobit odpor milión ohmů, berou se k broušení předhodnoty o odporu 3500 ohmů. No a pak se na odpory upevňují drátěné vývody, lakují se a natiskuje se na ně označení. Tím jsem se konečně dostal k tomuhle papírku," prohodil Cyrus jaksi do závorky a ukazoval „hromádky":

„Vidíte, že řada odporů není plynulá, ale tvoří hromádky o určitých hodnotách. Zde jsou 10 Ω, 33 Ω, 1500 Ω, 4700 Ω, 6800 Ω, 10 000 Ω, 150 000 Ω, 220 000 Ω, 680 000 Ω a 1 000 000 Ω.

Když si probereme rozsah třeba od 100Ω do 1000Ω, dostaneme 10Ω a 33Ω. V rozsahu 1000Ω až 10 000Ω máme: 1500Ω, 4700Ω, 6800Ω. Mezi 10 000Ω až 100 000Ω máme opět 10 000Ω. Z vyšších jsou tu 150 000Ω, 220 000Ω, 680 000Ω a 1 000 000Ω. Takže hodnoty se opakují a mají jen různý počet desetinných míst. Můžeme si tedy pro všechny velikosti sestavit řadu 1,0 — 1,5 — 2,2 — 3,3 — 4,7 — 6,8. Má šest členů a říká se jí E6.

Do těchto hromádek se třídí všechny odpory vyrobené v Lanškrouně. Hodnoty mezi tím se občas také dostanou, ale ty jsou z řady E12, která má 12 členů: 1,0 — 1,2 — 1,5 — 1,8 — 2,2 — 2,7 — 3,3 — 3,9 — 4,7 — 5,6 — 6,8 — 8,2. Když tedy najdete v některém plánku předepsáno např. 5000Ω, vezměte klidně nejbližší hodnotu z řady, tj. 4700Ω. Rozdíl ve většině případů nevadí."

„No jo," povídá Šolim, „ale jak se to pozná? Vy jste říkal nějaké tisíce ohmů, ale to na odporech vůbec nestojí!"

„Vidíte, jaký já jsem nedovtipa. Vůbec mne nenapadlo, že se nevyznáte ve značkách. Totiž na takové malinkaté tělísko se moc povídání nevejde — a taky by bylo zbytečné psát kopu nul. A tak se vynechává řecké písmeno omega (Ω). Když mám v ruce odpor, je jasné, že to nebudou pikofarady nebo volty.

Do tisíce ohmů se píše pouze číslice. Tisíc se značí písmenem k = kilo. Kilogram je tisíc gramů, značka kg, proč by tedy nemohlo být i kilo ohmů — kiloohm (kΩ) že? Ve zkráceném označení se napíše: 1k- a hotovo.

To písmeno k může značit i desetinnou čárku: 3k3 je 3300Ω.

Jsou odpory větší, např. 100 000Ω = 100 kiloohmů, nebo



milión ohmů. Tu se užívá zkratky mega = M a píše se:

M1 = desetina megaohmu neboli 100 kΩ,

M68 = 680 kΩ neboli 680 000Ω,

1M = 1 megaohm, MΩ, milión ohmů,

1M5 = jeden a půl megaohmu, milión pět set tisíc ohmů.

Napište si to a pamatujte, co ty značky znamenají, protože omyl může stát tranzistor život. Ale ne abyste se tomu učili nazpaměť!"

To jsou mi obavy! Já aspoň si to nebudu nikdy pamatovat. Za nic na světě.

Ale někdo se hlásí. Karí, který dělá chytrého a vzorného žáčka i mimo vyučování:

„P'sím, proč jsou ty odpory každý jinak velký? Třicet ohmů je velký váleček a 220 000Ω je zase malý váleček. Nemá to být obráceně?"

A to má vlastně Karí pravdu. No jo, proč?

„Tak ještě trošičku povídání a pak už začneme něco dělat. Odporová tělíska nejsou velká podle odporu, ale podle tepla, které v nich bude vznikat. Žárovka je horká. Inu, spadá na ní napětí 220 V a proud 0,45 A, to máme 220 × 0,45 = 100 wattů výkonu, přeměněného v teplo. Sáhni si, ale pozor, ať se nespálíš.

Také žehlička má odpor, spadá na ní napětí 220 V, protéká jí proud 1,8 A, tedy mění se v teplo výkon 1,8 × 220 = = 400 W. I na radiotechnických odporech spadá vždy nějaké napětí a protéká jimi proud, a tedy vzniká teplo. Odporové tělísko pro větší výkon musí být větší, aby se nepřipálilo. A tak se vyrábějí odpory čtvrtwattové, půlwattové, jednowattové, dvouwattové a ještě větší. Pro tranzistory, které pracují s malými proudy a napětími, se skoro vždy vystačí s miniaturními odpory pro desetinku wattu, a dokonce pro půl desetinky wattu. Má to tu výhodu, že malé odpory jsou nejlevnější, po třiceti a čtyřiceti haléřích.

Ještě zpět k tomu označování. Stejný řád platí i pro

značení kondenzátorů. Jenže tu je základní jednotka pikofarad. 100 znamená 100 pF, 4k7 je 4700 pF. — 100 000 pikofaradů neboli 0,1 mikrofaradu (μF) se značí obdobně M1. M5 je tedy 0,5 μF, 5M znamená 5 μF. Pro tisíc mikrofaradů se užívá značky G — giga. G1 je podle toho 100 μF a 10G je 10 000 μF.

A konec s teorií a půjde se domů, však vidím, že se moc nebavíte. Ale pozor, ještě vám dám domácí cvičení.

Do příští schůzky máte za úkol navrhnout na papíře zesilovač pro váš sluchátkový telefon. Nakreslit schéma a zapojovací plánek, jak si to představujete ve skutečnosti. A doplňková úloha: na mapě Čech se naučit, kterými místy teče Lužnice a Nežárka. Ať se nevyvíjíte jednostranně."



Abych pravdu řekl, tedy Karí měl pravdu. Já myslel, že budeme u Cyruse a Fidela stavět něco pěkného a on že nám pomůže, a zatím nic, jen povídání, a k tomu samá čísla. Jen ten nápad s hlasitějším telefonem na sluchátka nebyl špatný, to se musí nechat. Ale neměl to nechávat na nás, to teda neměl. Když jsme se tak jednou sešli u nás v bytě, dali jsme hlavy dohromady, protože upřímně řečeno, všichni jsme chtěli zesilovač, ale nikdo nevěděl, jak do toho. Tak jsme spolu se Šolimem dali na hromadu to, co víme.

A koukejme, ta hromada byla dost velká. Podívejme, co na ní bylo:

Vezmeme třeba náš tranzistor 102NU71. Krmit ho bu-

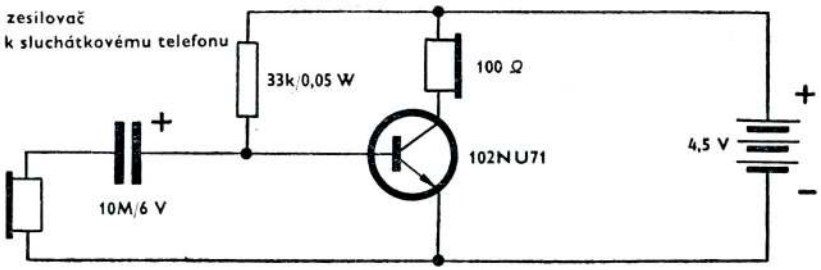
deme plochou baterkou. Ta má čerstvá napětí 4,5 V. Mezi kolektorem a emitorem tohoto tranzistoru můžeme beze strachu pouštět proud třeba 10 mA.

Ale propustí nám takový proud sluchátko, které bude zapojeno podle filmu v kolektoru? Podle tátových měření víme, že má odpor asi 100Ω. Podle Ohmova zákona by mohlo propustit proud 4,5 V :100Ω = 0,045 A, tedy 45 mA. Poteče-li jím 10 mA, pak na odporu 100Ω zůstane napětí 0,010 A × 100Ω = 1V a na tranzistor se dostane 3,5 V. To se nám zdá dost.

Zesilovací činitel našeho tranzistoru neznáme, ale odhadneme ho zatím na 70. Podle toho by pro průtok 10 mA v kolektoru měl přicházet do báze proud sedmdesátkrát menší, tedy 0,15 mA. Takový proud propustí zase podle Ohmova zákona odpor 4,5 V: 0,00015 mA = 30 000Ω = = 30 kΩ. Nejbližší hodnota z řady by tedy byla 33k. Napětí jsme vzali z celé baterie, 4,5 V, protože báze je napájena ne přes sluchátko, ale přímo z kladného pólu a tam je + 4,5 V. Výkon na tomto odporu, přeměněný v teplo, bude 4,5 V × 0,00015 A = 0,000675 W = 0,7 miliwattu, takže bohatě postačí miniaturní tělísko 0,05 W (půl desetinky wattu).

A zase podle filmu musíme bázi oddělit od sluchátka kondenzátorem. Vezmeme filmem doporučenou kapacitu 10 μF, elektrolyt na 6 V. A zapojíme ho kladným pólem k bázi.

Takže nám vyšlo toto zapojení:

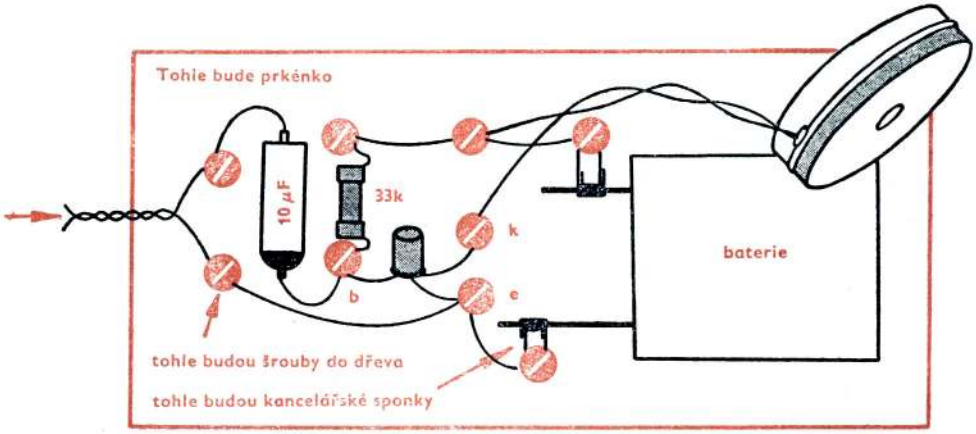


Vida, ono to není tak docela těžké a beznadějné. Něco jiného je, jestli to tak bude chodit. To se uvidí, pravil slepý hluchému, jak říká bábinka.

A teď zapojovací plánek.

„To nech na mně," vykřikuje Šolim a cpe se, že bude kreslit on. „Já mám nápad."

„Tak dělej, aby se ti nezkazil. Uvolněte místo pro šlechetného Šolima a pozvěte honem pražské pozaunéry, Šolim dostal nápad. Budeš vyfotografován do knihy cti před rozjetým autobusem," špičkoval jsem, ale Šolim si toho nevšímá a už kreslí:



a ty sponky se ohnou kleštičkami do pravého úhlu, aby se do nich dala shora zasunout baterka. Vypínač — baterka se vyndá.

To bychom tedy měli.

Teď ale, jestli to bude vůbec chodit. Kdyby to nechodilo, juj, to by byla chyba! Ale já to ozkusím.

Aby nebyl renonc a abych na to nedoplatil zrovna já — kdoví, jestli jsme v těch nulách nezabloudili — nezapojím emitor rovnou k baterce, ale přes měřidlo, jak nám to doporučoval táta. A taky baterii nezapnu rovnou celou.

Strhnu papírek pod pérovými vývody, vydlabu asfalt a budu postupně drátkem připojovat jeden článek, dva články a budu hledět, co tomu říká měřidlo.

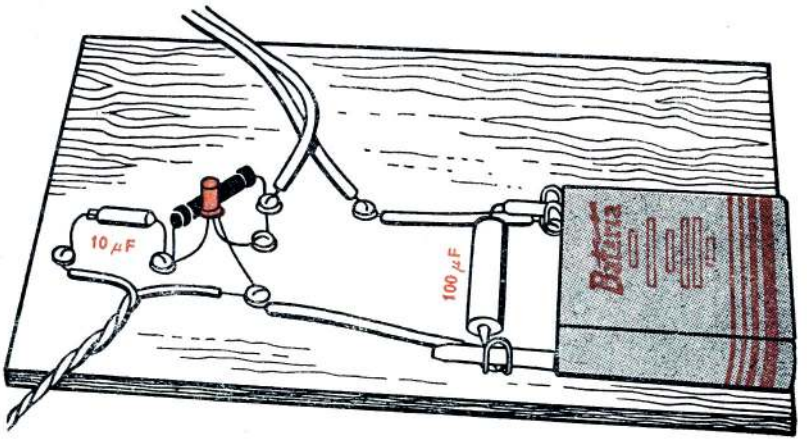
Říkalo, že je to dobré. Nejprv tekl proud 4 mA, pak 6 mA a nakonec, při celé baterii, 8 mA. Asi jsme zesilovací činitel odhadli moc vysoko, ale to je dobré, nechám to tak. Sáhl jsem si na tranzistor — byl studený. Natáhl jsem dráty za dveře pokoje a poprosil jsem babi, aby do sluchátka něco povídala.

Sláva, hurá, juchej, hosana, banzaj!

Slyšel jsem docela zřetelně, jak babi povídá, že neví, co by povídala. A že bude povídat, jak ti chudí o to jmění přišli. Ještě jsem zesilovač odpojil a spojil jsem sluchátka jen tak, drát na drát. Teď to mluvilo, ale slaběji, mnohem slaběji.

Naši vyhráli! My jsme slavní konstruktéři!

Když se večer sešla celá rodina, bez táty samozřejmě, to mne nejvíc mrzelo, musila si poslechnout i máma, jak to mluví hlasitě. Babi kroutila hlavou, že jsme se pominuli a to že bude asi ta radioaktivní nemoc. Ale to mně radost pokazit nemohlo.



NA POŘÁDNÁ SLUCHÁTKA TO NEMLUVÍ



Nemusím líčit, jak Horčička Karí Powder koukal a co z toho bylo za poprask, když jsme tak rychle přinesli náš zesilovač ukázat klukům. Když jsme to pak při příští schůzce ukázali i Cyrusovi, pochválil nás za ty šroubky do prkénka a dal si vyložit, jak jsme konstruovali. S našimi počty docela souhlasil. Jen se ptal, jestli jsme to zkoušeli s rádiovými sluchátky. No, nezkoušeli. Ale proč by to nešlo s rádiovými, jsou-li citlivější než ta naše z krabiček od krému na boty?

„Tak tedy," povídá, „zkuste si to teď, tady je máte."

Půjčil nám dva páry sluchátek a hele — ne a ne mluvit.

„Jen, hlavičky, přemýšlejte a bruste si rozoumek!"

Brousili jsme si ho, ale nenabrousili. Tak my to vzdáváme!

„Přečtěte si, co stojí na sluchátkách napsáno: každá z cívek má 1000Ω, cívky jsou čtyři za sebou. To jsou celkem 4000Ω. Teď si račte spočítat, kolik proudu asi takovými sluchátky protlačí baterie o napětí 4,5 V! Už došlo?"

Aha, došlo. Tranzistor je přes taková sluchátka podvyživený. Odpor napájející bázi je moc malý, proud bází velký, tranzistor je otevřený pro tu trošinku, která přitéká sluchátky — 1 mA — jako vrata do dvora jézetdé, a nemůže tu trošku ani zvětšit ani zmenšit. Vždyť je otevřen pro 10 mA!

„Dejte ten odpor pryč, ať už ho nevidím, a připojte sem třeba 1 MΩ nebo něco takového velkého."

Ve škatuli jsme našli půl megaohmu a tak jsme ho tam dali a ono to mluvilo.

„Tak vidíte, že někdy méně znamená více. Jako soli,

když se přesolí polévka. Mimochodem: Kdo z vás umí něco uvařit?"

Přihlásil se Škovránek. Jú, holkáá! Prý bramboračku a bramborový guláš a knedlíky a lívance a kramfleky. My ostatní jsme se shodli na opékaných buřtech a čaji. A Cyrus povídá:

„Ne že bych chtěl zavádět řeč někam jinam, ale teď si představte, že byste se octli na Tajuplném ostrově. Co by vám byla platná nejmodernější technika, když byste za pár dní pomřeli hlady. Neříkám tak ani tak, ale tuze bych byl rád, kdyby každý z vás uměl ostatní živit aspoň jeden den."

POSILNĚNÍ VE DVOU STUPNÍCH



„Mnoho povyku pro nic!" — hlásala bábinka věrna zásadě, že při dobré vůli se na všechno dá najít nějaké přiléhavé české pořekadlo. A dodala: „Říká se taky, že za málo peněz málo muziky, ale já vím, že v těch vašich krámech je utopeno už hodně korunek. My jsme si hrály s jednou hadrovou panenkou a pane, jak jsme vyrostly. Že to tomu klukovi nezatrhneš, Karle," obrátila se na tátu, který konečně přijel z té montáže v Polsku, „měl bys mít aspoň ty rozum. Já pořád nic neslyším."

To je, prosím, vděk za to, že jsem chtěl udělat telefon z předsíně na chodbu, aby babička nemusila běhat sem a tam, když k nám někdo zazvoní!

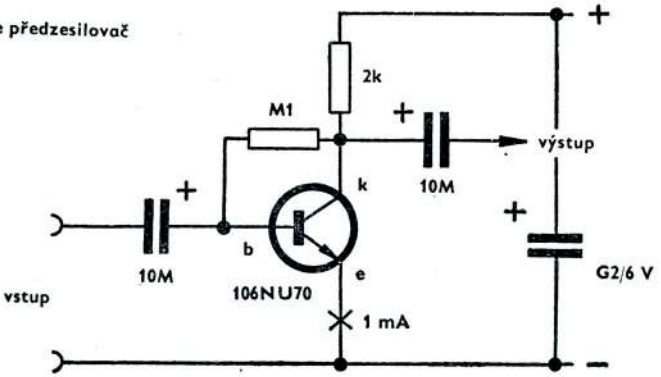
Když se to vezme kolem a kolem, má babi pravdu, pro-

tože ona přece jen málo slyší a takový telefon by jí byl málo platný. Nezbude než posílit ještě víc. Jenže jak? Tranzistor má zřejmě malý zesilovací činitel.

A tak jsem svoje obecně prospěšné návrhy přednesl tátovi. „Koukej se," povídám, „to by nebylo špatné, takový telefon jako elektrický vrátný. Jedno sluchátko přibijeme ke dveřím na chodbu a dráty potáhneme třeba do kuchyně. Když někdo zazvoní, babička prostě zapojí baterku a zeptá se, kdo k nám jde. Pak přepojí sluchátko z chodby na vstup zesilovače, svoje sluchátko na výstup a vyslechne, že je tady pošta, že jdou vybírat činži, plyn a elektriku a taková jiná radostná poselství. To bude mít babi radost, ne?"

Táta nad tou radostí chvíli přemýšlel a pak asi uznal, že to by byla radost, protože povídal: „Dej ten zázrak sem, ať se na to podívám!"

Podíval a namaloval tohleto:



„To je předzesilovač a zkus to zapojit k tvému zázraku. Jasné?"

„Nejasné. Tak třeba: kam se připojí výstupní kondenzátor? A proč má plus vlevo, a ne vpravo? A proč je v kolektoru odpor? Vždyť bude odporovat průtoku proudu! A proč je odpor báze připojen ke kolektoru, a ne na kladný

pól baterie, jak se to správně má!?"... Otázek habaděj.

„Co jsem komu provedl, že mám takové trápení," běduje táta, „přece od toho máš hlavu, abys myslel, a ne, abys měl kam odkládat čepici! Nejdřív odpor v kolektoru. Jaký proud by jím tekl, kdyby tranzistor byl úplně vodivý? Podle Ohmova zákona napětí děleno odporem: 4,5 V : 2000Ω = = 0,0022 A, tedy něco přes 2 mA. A kdyby byl tranzistor úplně vodivý, spojoval by spodní konec tohoto odporu se záporným pólem baterie. Pak by na vazebním kondenzátoru, na jeho levém polepu, nemohlo být žádné kladné napětí.

A teď si představ, že by byl tranzistor úplně uzavřen, nevodivý. Netekl by jím žádný proud. Pak by nemohl téci také žádný proud odporem v jeho kolektoru. Čili na tomto odporu při žádném průtoku proudu by nemohl vzniknout ani spád napětí. Pak na jeho spodním konci, tedy i na levém polepu vazebního kondenzátoru, by bylo plné kladné napětí, tj. 4,5 V.

Jenže my zapojíme do přerušeného přívodu emitoru měřidlo a vybereme klíček do zámečku našeho tranzistoru tak velký, aby se tranzistor pootevřel. Pootevřeme ho tak, aby jím tekl proud 1 mA. Pak poteče proud 1 mA i odporem 2 kΩ a podle Ohmova zákona na něm poklesne napětí (proud krát odpor) 2000Ω × 0,001 A = 2 V, takže na levém polepu kondenzátoru zbude napětí 4,5 — 2 = 2,5 V. A teď přivedeme do báze střídavý řídicí signál. Co se stane? Když bude tranzistor vodivější, toto napětí se sníží. Když se tranzistor přivře, stoupne toto napětí. Tyto změny se kondenzátorem přenesou dál, do zesilovače, který už máš hotový.

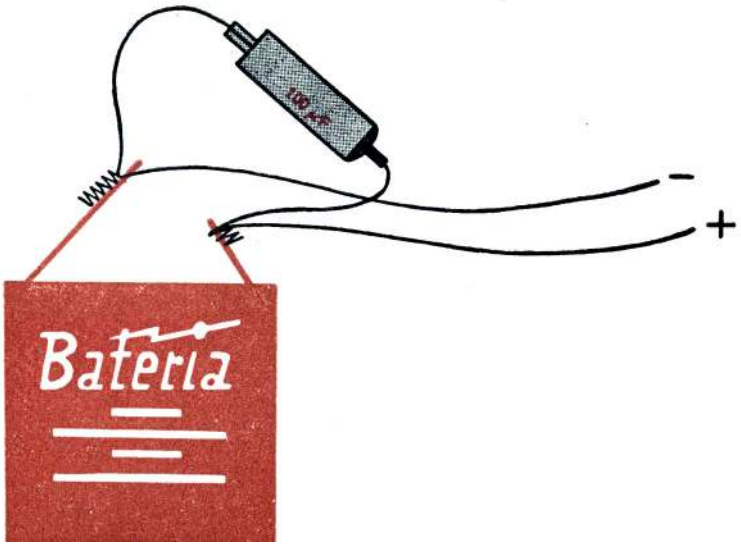
A náhoda nám přeje. Při proudu 1 mA mají obvykle tranzistory tohoto druhu největší proudový zesilovací činitel, takže zesilovač bude hodně zesilovat."

„Jenže my nevezmeme kolektorový odpor 2000Ω," přicházím s věcnou námitkou. „Takový není v řadě."

„Ale to je jedno," upokojuje mne táta, „tak vezmeš 2k2 a to je odchylka nepatrná. Jestli chceš, tak si spočítej, že to na věci nic nezmění.

Ale raději dál, k tomu kondenzátoru. Protože na bázi následujícího tranzistoru bude napětí jen několik desetin voltu, ale na kolektoru předzesilovače asi 2,5 V, tedy pořád vyšší, musí být vazební kondenzátor otočen čepičkou ke kolektoru. Ten kondenzátor tam už je. Je to ten, který je nyní jako vstupní koncového zesilovače. Stačí ho jen obrátit.

A nakonec klíček ke kouzelnému zámečku, odpor v bázi. Tranzistory mají jednu nepěknou vlastnost. Jsou citlivé na teplotu. Při stoupnutí teploty o 8 až 10 stupňů se jejich zbytkový proud zdvojnásobí. Při stoupnutí teploty se tedy tranzistor nechtěně otvírá a může to dojít tak daleko, že přestane zesilovat. Proto se musí tomuto posouvání pracovního bodu čelit. Jeden ze způsobů, kterým se tato nectnost částečně odstraňuje, jsem nakreslil. Když totiž proud tekoucí tranzistorem stoupne, klesne napětí na jeho kolektoru. To jsme si prve spočítali. Když tedy bázi nenapájíme přímo z baterie, ale z kolektoru, klesne i napětí, kterým je proud protlačován do báze a zmenší se i proud báze. Jenže tím se zase tranzistor přivírá a v tom je ten vtip. Vzestup kolektorového proudu s teplotou se automaticky zpomaluje."



„Tak proč nám pan Cyrus a film ukazoval zapojení bez takové automatiky?"

„Měl pro to dobrý důvod. Zjednodušil si výklad, aby vám nezamotal hlavu. A pak tam, kde teče velký proud, jako je tomu u vašeho koncového stupně — deset miliampérů a víc — nemá stoupnutí teploty tak výrazné následky, jako u stupňů s malým proudem. A teď mi předveď, jaký odpor bys dal do báze."

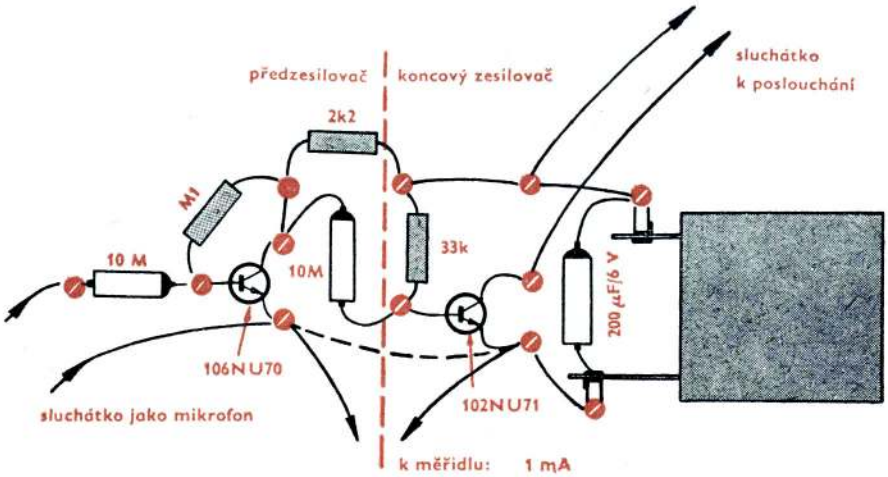
„To je jasné. Odhadnu proudový zesilovací činitel asi na 100, takže pro proud kolektoru 1 mA bude zapotřebí proudu báze asi setiny mA, tj. 0,00001 A. V bodu, kam bude připojen odpor, je napětí 2,5 V. Pak odpor podle Ohmova zákona je 2,5 : 0,00001 = 250 000 Ω, tedy z řady M22."

„Výborně," souhlasil táta.

Tak jsem to zapojil a do přívodu k emitoru jsem vepnul měřidlo. Tekl proud menší než 1 mA. Teprve když jsem zmenšil odpor na 100 000 Ω (M1), dosáhl jsem 1 mA. Asi jsem při výpočtu předpokládal větší zesilovací činitel, než byl ve skutečnosti. Pak jsem zas měřidlo odstranil.

Teď to chodí hezky nahlas. Tak nahlas, že slyší i bábinka.

A málem bych byl zapomněl. Na ten kondenzátor připojený na péra baterie. To nám táta kladl na srdce: „Kluci, vždycky dřív, než si něco začnete se zesilovačem, semhle kondenzátor a co možná velký. Ono se může stát, že baterie bude starší, vyschlá. Taková klade proudu zvýšený odpor — říká se, že má velký vnitřní odpor. Pak se může stát, že koncový stupeň, který si bere vždycky největší proud, by si chtěl vzít tolik, že by to baterka nestačila dodat. Její napětí by kolísalo a toto rozhoupání by se přeneslo i do předchozích stupňů. Potom místo zesilovače vznikne bzučák nebo bubladlo. Kdežto velký kondenzátor může ze své zásoby krátkodobě dodávat proud, když baterie nestačí. Pozná se to při odpojení baterie. Zesilovač nezmlkne ihned, ale poznenáhlu, jak se náboj kondenzátoru vybíjí."



A stejně mi něco pořád nehraje. Když jsme měřili proud a mluvili do mikrofonu, měřidlo žádné kolísání neukazovalo. A nejen náš kompas, ale ani tátův avomet se nekýval.

„Tak buď rád," povídá táta. „Střídavý proud z mikrofonu se rychle vychyluje záporným směrem i kladným směrem. To ručka měřidla nestačí sledovat a ukazuje jen průměrný odběr. Kdyby odběr kolísal, znamenalo by to, že tranzistor není pootevřen přesně do poloviny. Pak se může při silnějším signálu stát, že některá půlvlna — kladná nebo záporná, podle toho, kam je pracovní bod posunut — není zesilována celá, ale je uřezávána. Říká se tomu, že zesilovač zkresluje. Hlas ve sluchátku je pak tuze křaplavý a není rozumět."

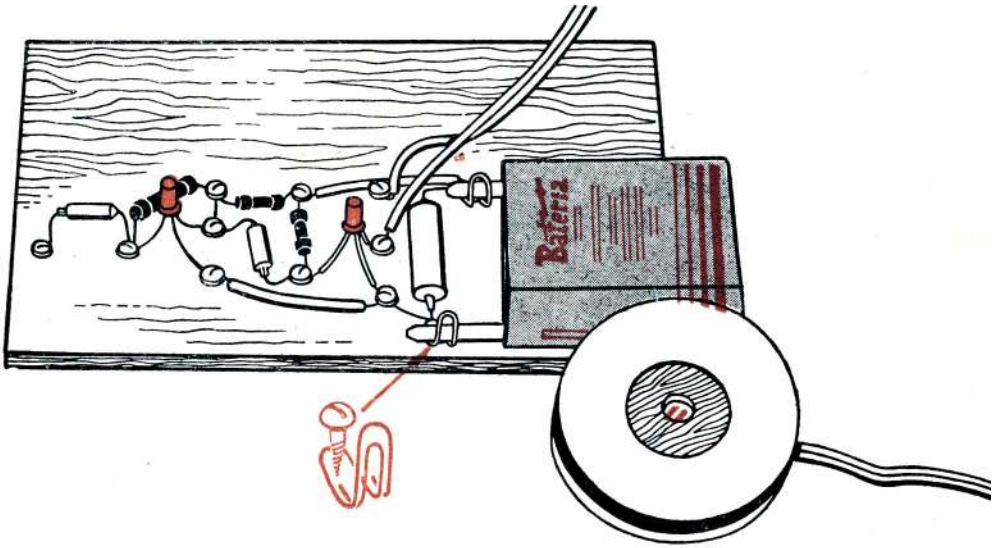
Poděkoval jsem. A nejen za ten poslední výklad. Ale také, že to tak báječně zařídil s tím Cyrusem.

Přiznávám bez mučení: I já jsem měl těch všelijakých voltů a ohmů a miliampérů a výpočtů plnou hlavu a plné zuby. Ale spalo se mi docela dobře. A zdálo se mi opět o tom, že lítám nad Mánesovou ulicí a jak se jen takhle odstrkuju nohama.

CO VŠECHNO SE DÁ SE ZESILOVAČEM PODNIKAT

Nějak se mi nedaří psát dlouhá slohová cvičení o tom, co všechno se dělo po našem seznámení s panem Cyrusem. Musil jsem udělat ve svém spisování velkou přestávku, protože jsem měl moc co dělat, a co si člověk nepoznamená hned, to se potom dodatečně těžko vymýšlí zase nazpátek. Měl jsem jakousi náhodou řadu nedorozumění ve škole a tím pádem i řadu nedorozumění doma. Moc nechybělo a naši by mi byli zakázali nejen chodit na schůzky ve sluji Cyruse a Fidela, ale i kamarádit se Šolimem. Musel jsem moc sekat dobrotu a věnovat víc času, než je mým zvykem, čtení azbuky a dějepisu. Potom je dlužno poznamenat, že nastalo jaro a to má člověk ještě další zájmy než jen vysedávat nad tranzistory a dráty.

Tolik ale musím povědět, že jestli jsem vždycky říkal, že



Nakloněný Rovina je prima, tak teď je podle mého názoru docela prima primisima. Je nám velice nakloněn, a to proto, že u nás ve třídě se staly tranzistorové zesilovače velkou módou. Což nám pomáhá, neboť my nechceme dělat nějaké potíže Nakloněnému Rovinovi a učíme se i tlak v kapalinách a páky a jiné fyzické věci, které sice nejsou tak zajímavé, ale musí se umět, kdyby k nám přišel inspektor Leclerc. On soudruh učitel Rovina nám s těmi zesilovači taky pomáhá a to je věc nevídaná, aby si soudruh učitel s kluky hrál. To se dějí věci.

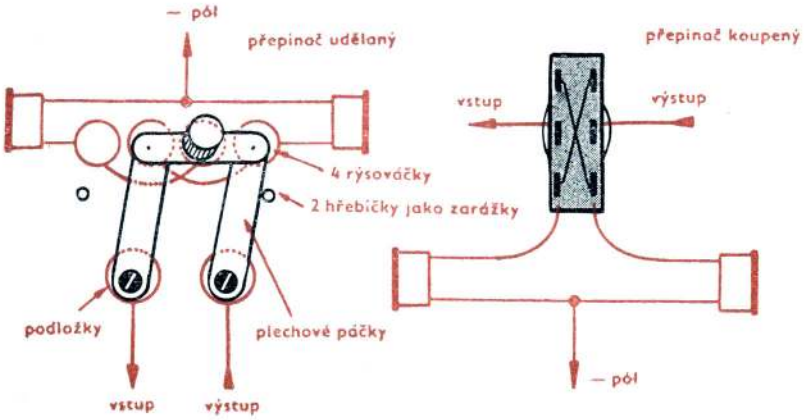
Takže teď si s námi hraje Cyrus s Fidelem a náš táta a soudruh učitel Rovina a my nemáme bídu o součásti ani o nápady. Společnými silami jsme vymysleli hromadu užitečných věcí. Ale abych neunavoval, vezmu to zkrátka:

1. ELEKTRICKÝ VRÁTNÝ

Když se sluchátka připojují pomocí přepínače střídavě na vstup a výstup zesilovače, dá se mluvit jednou sem a podruhé tam, stačí jen přešupovat páčku přepínače. Přepínač se může udělat ze dvou pásků plechu, které se spojí překližkovou příčkou, aby se pohybovaly oba najednou. Na páčku se nalepí klobouček od pasty jako rukojeť. Konce páček se otáčejí kolem šroubků. Musí se pod ně dát podložky, aby držely přívodní dráty. Pohyb páček omezují dva hřebíčky jako zarážky. Za kontakty pod páčkami slouží hlavičky napínacích hřebíčků-rýsováčků.

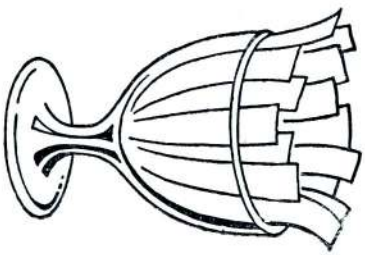
Já jsem to udělal podle tátova nákresu, ale bábinka se bála na holý přepínač sáhnout, a tak táta koupil hotový páčkový přepínač dvoupólový, dvoupolohový. To se ovšem spoje musí pájet.

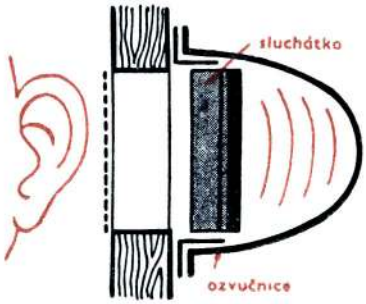
Táta mi taky ukázal, jak se dá hlas sluchátka zesílit, když se sluchátko položí na talíř nebo když se vloží do půllitru. Zkuste si to! Pak jsme pro sluchátko přede dveřmi



nakašírovali podle hrnečku z natrhaných novin ozvučný kotlík a sluchátko troubí ne ven, ale dovnitř papírového kotlíčku.

Když se dají obě sluchátka blízko sebe, začne to pískat a je z toho generátor. A to proto, že když se zesilovač zapne, chrustne to v něm, ze sluchátka poslouchacího se to přenese do sluchátka mikrofonního, zavede se to zpátky do zesilovače, zesílí, znovu vyzáří a tak dokola. Tomu se říká zvuková zpětná vazba. Tahle vazba také způsobí vytí, když se na ulicích nebo na stadiónu zkouší místní rozhlas. Znamená to, že je mikrofon umístěn před reproduktorem a že zesilovač moc zesiluje. (To jsem chytrý, co?!)





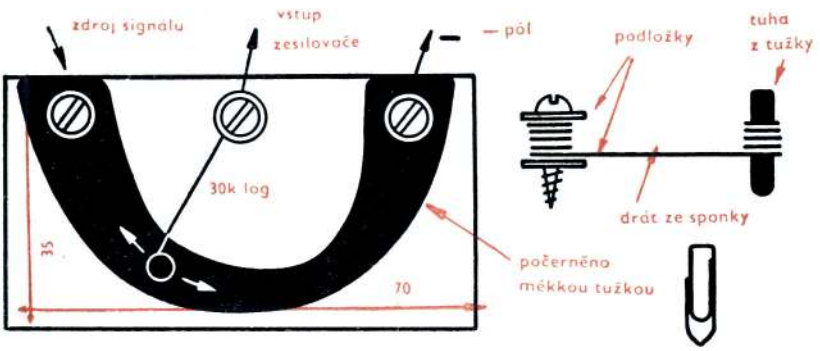
2. REGULÁTOR HLASITOSTI

Tohle vymyslil Šutr, jenže to stejně není úplně z něho, neb nám pan Cyrus vyprávěl, že i grafit je uhlík, a ostatně starší pan Kamínek pamatuje kamennou dobu rádia, kdy se nedostaly radiotechnické součásti tak snadno koupit jako dnes, a tak si amatéři pomáhali, jak se dalo.

Podle tohohle vynálezu se signál nevede rovnou na vstup zesilovače, ale nejdřív na odpor, kterým se nechá prosakovat na společný — nebo chcete-li, záporný, nebo taky zemní — vodič. Na obrázku je tento vodič označen jako záporný pól, protože je u našeho zesilovače opravdu spojen se záporným pólem baterie. Z odporu se může pomocí sběracího kontaktu snímat různě velké napětí: největší na levém konci odporové dráhy, žádné na pravém konci. Tomu se říká potenciometr. Šutr hodně sytě načernil na hladký rýsovací papír polokruh měkkou tužkou. Tuha je grafit, grafit je druh uhlíku a uhlík, jak známo, vede. Však se tužkou dá rozsvítit žárovečka jako drátem. Ve svazarmovské dílně jsme změřili odpor takového načmáraného polokruhu a naměřili jsme 30 000 Ω. Šutr měl strach, že to bude moc, ale ukázalo se, že je to jako víno. Jen se musí dát pod krajní šroubky široké podložky a konce se musí zvlášť sytě začernit, aby měl kov s tuhou dost velkou styčnou plochu.

Sběrací kontakt udělal Šutr z drátu z kancelářské sponky. Samotný drát měl však špatný dotyk, a tak jsme to nakonec vyřešili tak, že jsme do drátěné spirálky zastrčili úlomek tuhy. Šoupáním po dráze se odporová stopa neničí, ale naopak neustále se obnovuje, takže potenciometr zeslabuje a zesiluje plynule, bez chrastění. Protože při otáčení neklesala hlasitost rovnoměrně, ale tak nějak skokem, vzali jsme měkkou gumu a milou odporovou dráhu jsme trošku zúžili u „zemního" konce.

Cyrus k tomu dodal, že to není žádná vada našeho po-



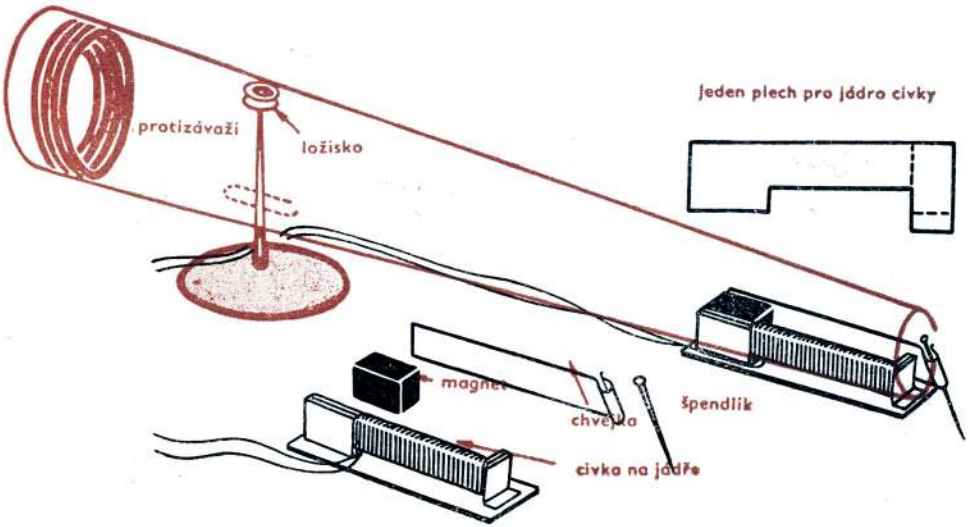
tenciometru. Tohle prý dělají všechny potenciometry, pokud mají dráhu s rovnoměrnou odporovou vrstvou. Říká se jim lineární. Pro regulaci hlasitosti se hodí jen takové šišaté potenciometry a ty se nazývají logaritmické.

3. GRAMOFONOVÁ PŘENOSKA

Kouzelnické číslo nám předvedl Horčička Karí Powder. On říká, že si to vymyslil docela sám, ale já mu taky nevěřím, on je šplhoun, a co nám provedl s kompasem, to mu nezapomenu. Ale hraje mu to, to se musí nechat, ať už nápad sehnal, kde chtěl. On říká, že se jen trošičku přidržel našeho sluchátka, a když se může sluchátko postrkávat zvukovými vlnami, proč by se nemohlo postrkávat jehlou.

A opravdu! Ta jeho přenoska vlastně není nic jiného než vnitřek sluchátka. Taky je v ní magnet a plechový pólový nástavec zrovna tak ohnutý jako v našem sluchátku a na něm také cívka jako v našem sluchátku, jenže se na tu cívku vešlo míň závitů. Hlava dubová, nepočítal, když naviíjel, a tak se to dá zhruba odhadnout tak na tři stovky.

Plechové jádro je samozřejmě nejdřív ovinuto lepicí páskou, aby se izolace drátu neprodřela o hrany plechu. Na-



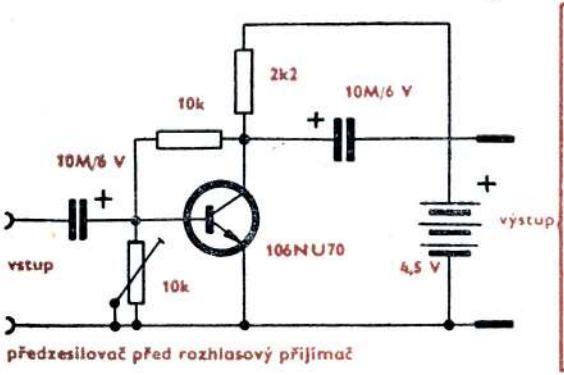
proti cívce je na magnet přilepen proužek plechu. Druhý jeho konec je zahnut v očko, do kterého Karí nastrkává špendlík jako gramofonovou jehlu. Drážka v desce se kroutí jako had vlevo vpravo a cloumá taky tak špendlíkem. Chvějka se chvěje a vzduchová mezera proti pólovému nástavci se zmenšuje nebo zvětšuje. Magnetický tok, který prochází cívkou, je tu menší, tu větší a v cívce se indukuje proud.

Snímací systém je přilepen za magnet a za nožičku pod pólovým nástavcem do raménka. To raménko tvoří papírová trubka. V trubce je přicvaknut stiskací knoflík — patentka jako ložisko. Pod tímto ložiskem je čepelkou vyříznuta podélná štěrbina a jí prochází pletací jehlice jako podstavec. V části trubky za tímto závěsem je vlepeno protizávaží. Je ze svitku pájecího cínu tak těžkého, aby tlak na hrot jehly byl co nejmenší, a přece aby jehla nevyskakovala z drážky. I přes toto vyvážení je však možné takovou přenosku vlastní výroby používat jen pro přehrávání starých desek 78 otáček za minutu. Hrot špendlíku nemá totiž správný tvar a desky s mikrozáznamem — dlouhohrající — by zničil na první přehrání.

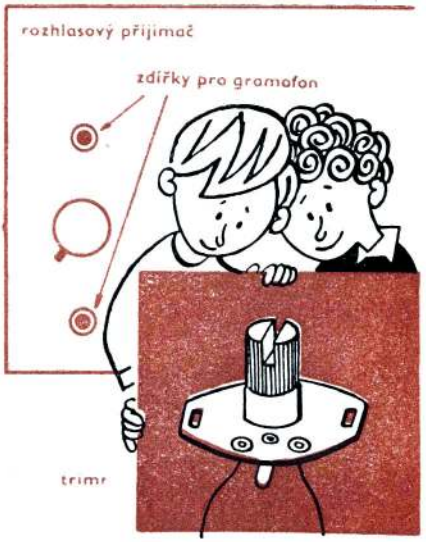
4. HRAJEME NAHLAS

„Kdopak kdy viděl poslouchat gramofon na sluchátka," prohlásil nato Bobr a ohrnul nad přenoskou nos. Přece však zkusil všechny ty popisované snímače zapojit do zdířek pro přenosku na zadní straně obyčejného rozhlasového přijímače. Vždycky to bručelo, a někdy to i hrálo, ale slabě.

Cyrus nám pak ukázal, jak si pomoci. Když to hraje slabě, zařadí se mezi rádiový přijímač a snímač tranzistorový předzesilovač. Je hodně podobný našemu starému známému zesilovacímu stupni s odporem v kolektoru, ale má trochu důkladněji provedenu tepelnou stabilizaci. Do báze je ještě zapojen odporový trimr — je to vlastně také potenciometr, jenže se jím dá točit jen pomocí šroubováku. Točí se jím tak, až měřidlo, zapojené v emitoru, ukáže emitorový proud kolem 1 mA.



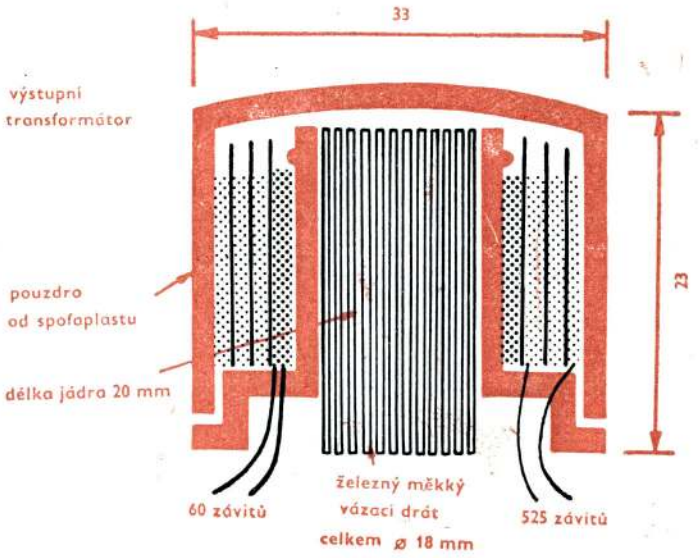
předzesilovač před rozhlasový přijímač

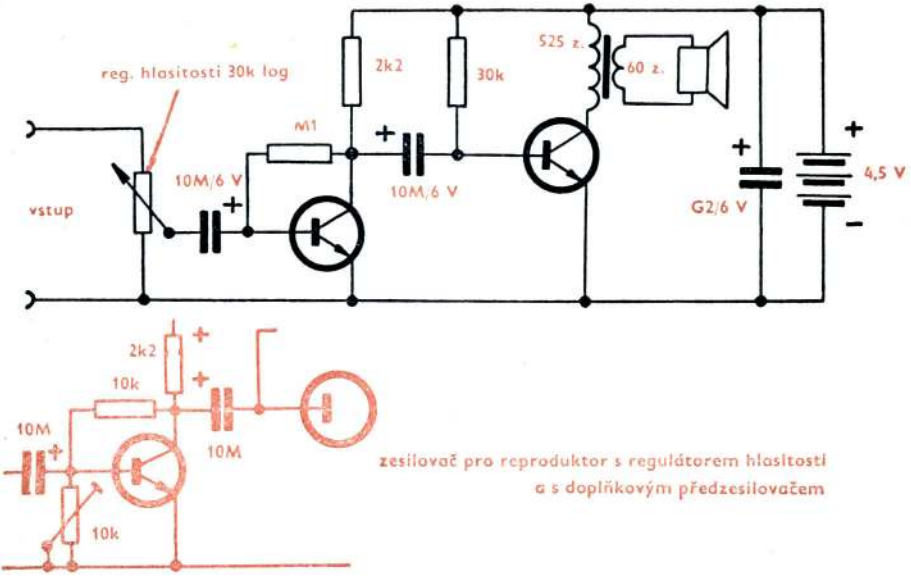


5. HRAJEME NA REPRODUKTOR

Na příští schůzce vytáhl Cyrus z kapsy moc pěknou škatulku. Navrch je červená, uvnitř bílá, a když je plná, je v ní Spofaplast 121, MC Kčs 1,—. Bobr dostal za úkol rozměřit, narýsovat a nastříhat z psacího papíru pruhy široké 16 mm. Fakír dostal přikázáno, aby propálil drátem a páječkou dva droboučké otvory proti sobě do bílé vložky krabičky a navinul 60 závitů drátem ⌀ 0,3 mm, závit vedle závitu ve dvou vrstvách. Na první vrstvu musel navinout ten papír, aby mu nepřecházely oči. Na okraji se mu závit trochu smekal, ale zarazili jsme mu to kanagomem.

Horší bitva vypukla, když Cimba vinul 525 závitů drátem ⌀ 0,2 mm. Užuž se to chtělo na kraji smeknout a taky se to párkrát smeklo, ale on vždycky počítal závity zpátky, namázl kanagomem a znovu navíjel. Po 150 závitech proložil papír a dal pokračovat Fakírovi, protože dostal do ruky křeč. A zas po 150 závitech skončil Fakír papírovou vložkou a vinul Šolim dalších 150 závitů. Zbytek jsem už dovinul já. Mezitím Karí a Škovránek se přetahovali přes kliku o železný vázací drát z kol palivového dřeva. Málem se klika utrhla. Pak z toho narovnaného drátu štípali





zesilovač pro reproduktor s regulátorem hlasitosti a s doplňkovým předzesilovačem

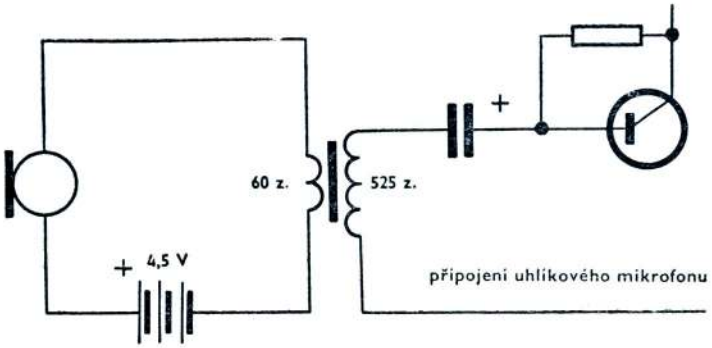
kousky po 20 mm a Škovránek je narovnal do dutiny. Aby se ty drátky nevysypaly, zamázli jsme je kanagomem.

Jak je vidět z těch dvou vinutí a železného jádra, jde o transformátor. Podle pokynů Cyruse jsme ho zapojili tak, že tenčí vývody jsme připojili k zesilovači namísto sluchátka a k tlustému drátu jsme připojili reproduktor. Jak je takový rámusostroj zapojen, ukazuje obrázek.

Radu pro toho, kdo by si chtěl reproduktor kupovat: nic mrňavého, hraje to slabě a špatně. Za stejné peníze (kolem Kčs 50,—) se dá pořídit velmi kvalitní reproduktor větší, oválný, který v dřevěné skříňce hraje pěkně.

6. PŘIPOJENÍ UHLÍKOVÉHO MIKROFONU

Úplně stejný transformátor — kdo by neměl drát nebo se s tím nechtěl vinout, kup si výstupní transformátor Jiskra VT37, cena Kčs 12,50 — hodí se i pro připojení uhlí-



kového mikrofonu. Je jedno, jestli je to prachový nebo Hughesův. Mikrofon je záhodno připojit velmi ohebným kablíkem, jinak nebude rozumět pro škvrndání drátu. Takový mikrofon je totiž velmi citlivý. Budete se divit!

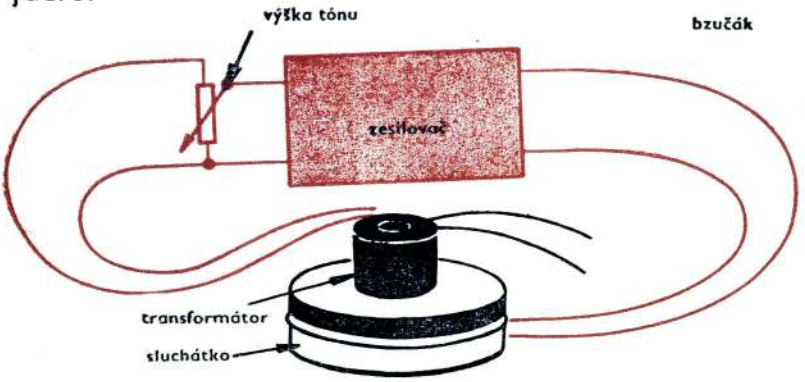
Úloha transformátoru je snad jasná. Dovoluje napájet mikrofon značným proudem z baterie a odděluje úplně tento obvod od vstupního obvodu zesilovače pro stejnosměrný proud. Střídavá složka se přenese z jednoho vinutí do druhého magnetickou indukcí.

7. BZUČÁK

Když se zapojí na vstup zesilovače jen transformátor bez mikrofonu, na výstup sluchátko, a na sluchátko se položí transformátor, ozve se vytí. Je způsobeno zpětnou vazbou, jenže tentokrát magnetickou, magnetickými siločarami mezi sluchátkem a jádrem transformátoru. Výška tónu se dá řídit potenciometrem, regulátorem hlasitosti.

Tento pokus se podaří jen s transformátorem vlastnoručně dělaným, s jádrem otevřeným, tak jak byl popsán na str. 174. Transformátor VT37 má jádro uzavřené, siločáry z vnějšího prostoru do něho nevnikají tak snadno. Museli bychom ho rozebrat a přerovnat plechy **E** jedním směrem, plechy **I** pak odstranit.

Naopak zase transformátor z krabičky spofaplastu by fungoval jako výstupní transformátor pro připojení reproduktoru lépe, kdybychom do víčka vypilovali díru a prošili ji souvisle železným drátem, tak aby vzniklo uzavřené jádro.



Takový bzučák by se dal použít k nácviku vysílání telegrafních značek. Klíčovala by se napájecí baterie. K tomu se musí odstranit filtrační kondenzátor 200 μF v zesilovači. Jinak tón klouže, jak se tento kondenzátor vybíjí. Při tomto pokusu je krásně slyšet, jak velkým hrncem na elektrický náboj je kondenzátor 200 μF.

8. HLEDAČ VEDENÍ POD OMÍTKOU

Objevil se nám nový talent. Nenápadný droboučký Vrtíšek, který se vždycky spíš nechal bavit, než aby byl sám smíchobudičem, nesměle navrhl tohle: Když cívka loví magnetické pole ze sluchátka, proč by ho nemohla lovit z jiných vodičů? Vždyť podle pana Oersteda vysílá kolem sebe magnetické siločáry i rovný kus drátu. Například drát k vypínači nebo k zásuvce, vedený ve zdi pod omítkou.

No toť! Však kdo si dal pozor, slyšel už při předchozích

pokusech, jak je prostor našich domů naplněn bručivým polem. Bručí sluchátko, bručí přenoska, bručí transformátor, jakmile ho zapneme na vstup zesilovače.

Když jsme cívku připojili na delší kus šňůry, mohli jsme přesně sledovat průběh drátů pod omítkou. Musilo být samozřejmě zapnuto, aby vodiči tekl síťový proud. Velmi hlasitě jsou slyšet dráty vedoucí k zářivce a dráty od zásuvky, do níž je zapojen pracující televizor. Očicháváme-li cívkou povrch televizoru nebo přijímače, najdeme místa, kde to bručí velmi velice, a zase místa, kde to nebručí vůbec. Bručavá místa jsou naproti transformátorům.

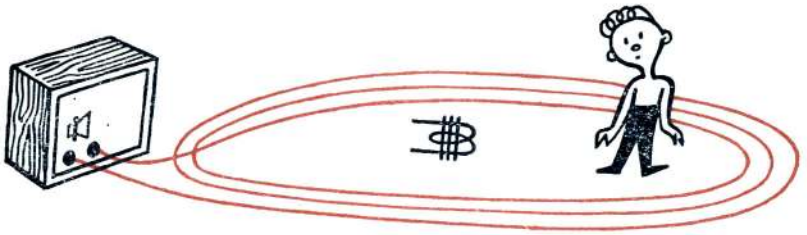
Táta říkal, že to je prima, takový hledač. Teď se nebude bát věšet obrázky. On vždycky, když zatloukal hřebík do zdi, prorokoval, že se určitě trefí do drátu. Jednou se mu to opravdu stalo a dostal strašnou ránu. Jednou prý trefil hřebíkem olověnou vodovodní trubku. Škoda že jsem u toho nebyl.

9. DRUHÉ SLUCHÁTKO KE STÁTNÍMU TELEFONU



V telefonním přístroji je transformátor. Musí tedy vyzařovat magnetické pole, které se dá naší čichací cívkou poslouchat. Stačí telefon cívkou ohmatat a na místě, kde je poslech nejsilnější, přilepit cívku spofaplastem.

Kdyby se přitom zařízení rozpískalo, znamená to, že je mezi sluchátkem zesilovače nebo reproduktorem a mikrofonem telefonu zvuková zpětná vazba. Odpomoc: sluchátko dále od telefonu, přiclonit mikrofon rukou, snížit hlasitost regulátorem hlasitosti.

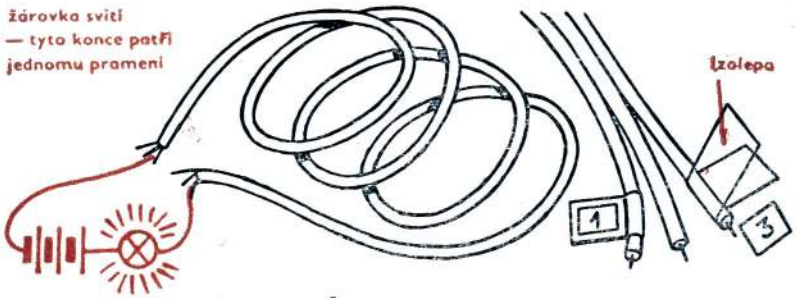


10. VYSÍLÁNÍ BEZ DRÁTU

Ještě zajímavější je pokus, při němž se zachycuje bezdrátově pořad z rozhlasového přijímače. Většina přijímačů má vzadu zdířky pro připojení pobočného reproduktoru. Není tedy nic snazšího než vyvést z těchto zdířek dvoupramennou šňůrou signál do sousední místnosti a celou tuto místnost naplnit magnetickým polem. Provede se to tak:

Kolem celé místnosti — nebo pod koberec — se položí dva závity třípramenného nebo čtyřpramenného kabelu. Žárovečkou a baterií se zjistí, které konce patří jednotlivým pramenům, a prameny se pak propojí ve svorkovnici nebo zkroucením tak, jak je znázorněno na obrázku. Vznikne šestizávitová cívka. Když se pak dovnitř takové obrovské cívky zanese zesilovač s naší cívečkou spofaplastu, je pořad slyšet po celé místnosti „bezdrátově". Bohužel je při tom spotřeba drátu obrovská.

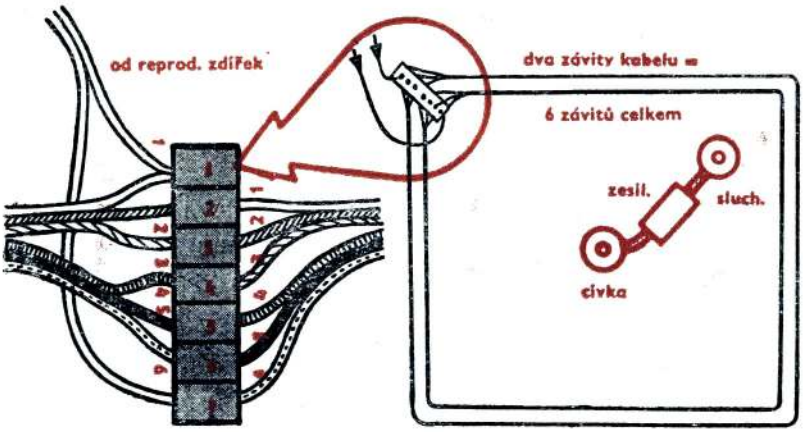
Troufne-li si někdo z dospělých zasáhnout do přijímače, může odpojit vestavěný reproduktor buď natrvalo, nebo přes vypínač. Hlasitost uvnitř rámu stoupne a přijímač bude téměř tichý.



K tomu „téměř": Úplně tichý nebude, protože hraje slabě i výstupní transformátor. Jde totiž o poměrně značný výkon, který nutí plechy jádra výstupního transformátoru k magnetostrikčnímu stahování — viz Reisova pletací jehlice.

Nesmí se stát, že by přijímač byl spuštěn a nehrál ani reproduktor, ani nebyla připojena kabelová cívka! Nezatíženému výstupnímu transformátoru hrozí proražení a spálení.

K napájení smyčky se nehodí tranzistorový přijímač. Má příliš malý výkon. Nehodí se také televizor — nemá vyvedeny zdířky pro poboční reproduktor, a to z bezpečnostních důvodů, daných zvláštní konstrukcí většiny našich televi-



zorů, které mají kostru spojenou se sítí. Se sítí je u nich spojen i reproduktor!

Soudruh učitel Rovina tuze toužil po takovém vysílání, a tak jsme mu zřídili smyčku kolem třídy. Aby byla levnější, zkroutili jsme dohromady šest různobarevných zvonkových drátů. Ručně ne, to dá rozum! Zabrali jsme na to celou chodbu a na konci stál Cyrus s elektrickou vrtačkou. My jsme dráty napínali a Cyrus mačkal vypínač vrtačky a přetahoval se s námi o dráty tak dlouho, až byla celá délka pěkně hustě zkroucená.

HRDINOVÉ NAŠÍ DOBY

Zase jsem strašně dlouho nenapsal ani slovo. Až se hanbím. To je tím, že vypukla doba koupání a dalších letních radovánek. A nakonec prázdniny. O prázdninách jsem teprv neměl čas na spisování, protože jsme všichni museli hrát hlavní úlohy v úžasných událostech, které vám teď začínám popisovat. Neuměle, to se ví, protože to se musí vidět. A protože takové dobrodružství nezažil před námi ještě nikdo, tak já nevím, jak bych začal, abyste o tom měli správné ponětí.

Výkřik úzkosti

„Stoupáme?"

„Ne! Naopak! Klesáme!"

„Je to ještě horší, pane Smithi! Padáme!"

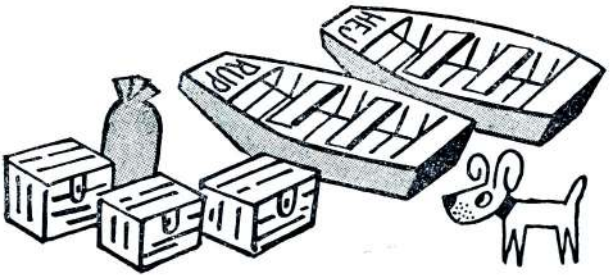
„Proboha! Vyhoďte přítěž!"

Pobřeží Nové řeky

Ano, přesně tak se to rozléhalo začátkem července na Nové řece kousek pod jakýmsi mostem, ve strži lemované pralesem a křovinami, z nichž visí liány až do kalného toku. Břehy jsou zde plné komárů, ovádů, hrabošů a jiné dravé zvěře.

Osm plavců

Jak jste si jistě už nyní z mého vyprávění všimli, došlo v druhém pololetí školního roku k velkému skamarádění fousatého pana Cyruse, jeho přítele Fidela, soudruha učitele Nakloněného Roviny a mého táty, kterému říkali Karle. Vyvrcholením tohoto nového kamarádství byla velmi moc užitečná dohoda. Zněla takto: s panem Cyrusem a Fidelem pojede vybraná parta na vodácký puťák. Trvání: týden. Trasa: z Třeboně třebas až do Prahy. Vybrali osm kluků, kteří prokázali na našem rybníce největší plaveckou zdatnost. To byla první podmínka. Byli jsme to já a Šolim, Šutr a Karí, Cimba a Fakír a Škovránek a Bobr. Samozřejmě že jsme jásali. Náš obdiv k Cyrusovi a Fidelovi se ztisícinásobil. Klidně by se před slovo „obdiv" dalo napsat „kilo" — kiloobdiv.



Hej a Rup

Ale k věci, abychom šli rychle na věc, jako třeba pan Verne. Jednoho dne jsme tedy stěhovali z třeboňského nádraží, kam jsme dorazili vlakem: kuchyňskou bednu, sportovní bednu, dílenskou bednu, lodní pytel se stany a spacími pytli a dvě vypůjčené svazarmovské pramičky, nazvané HEJ a RUP do vody. Posádka byla v naší flotile rozdělena takto:



Tak nějak to vyšlo samo v tom nasedacím zmatku a já jsem z toho byl celý nervózní. Vzpomněl jsem si totiž, jak telegrafista vzducholodi Italia propašoval na palubu svůj krátkovlnný vysílač, kterým potom zachránil život trosečníkům včetně pana profesora Běhounka. A tak jsem do dílenské bedny se sekyrkami, hřebíky, špagáty, baterkami, šitím, lékárničkou, repudinem a polní lopatkou přiložil i škatuli se svým zesilovačem a majákem a se zásobou drátu a staniolu a s diodou. My přece musíme mít rádio! Co by to bylo za výpravu bez rádia? Jenže moje rádio nebylo doděláno, protože na to v tom předvýpravovém shonu nezbyl čas. To mne trápilo. A taky mě trápilo rozdělení bagáže, protože teď byla dílenská bedna v lodi HEJ u posádky nevalných navigačních schopností. Šolim a Karí, Škovránek a Bobr, copak to jsou nějací námořníci? Těm bych tak svěřil leda kuchyňskou bednu, ve které není co namočit. Trochu mne uklidňoval jen Fidel vzadu.

Propašoval rádio

Ale není hotovo

Námořničtí začátečníci

A pak přišla ta slavnostní chvíle. Vyrazili jsme za nádherného pařáku. Byly před námi zákruty Nové řeky. Ale nechť za mne mluví můj palubní deník.

7. ČERVENCE, NEDĚLE:

Jedovatý hmyz

Po odplutí z Třeboně se proplétáme džunglí. Útočí na nás miliardy komárů, muchniček, obrovitých ovádů a much tse-tse. Mažeme se repudinem, ale jedovatý hmyz ho líže tak dychtivě, jako my bychom si dali v cukrárně vedle naší školy zmrzlinu. Cimba je už z toho dvakrát tak cimbatý. Jen Fakír si libuje, jaká je tady rozkošná příroda. Naše lodi jsou ponořeny až po brlení čibržkom borty, neb bedny jsou těžké. Vody je málo, často musíme ven a tlačit. Také s naším plavebním uměním je to slabší, řeka je nám úzká, ostatní pádlaři — samozřejmě kromě mne — neumějí pádlovat, motáme se od břehu ke břehu.

Rup rupla

Kousek pod nějakým mostem se ozvalo dunění na dně naší lodi. Trhlina na pravoboku! Nabíráme a jdeme ke dnu! Dávají vinu mně, že jsem se prej vztekal, proč mi Fakír cáká vodu na trenýrky pádlem. Najeli jsme na potopený kmen tvaru krokodýlí hlavy. Cožpak za to mohu, že fošna zrovna v místě srážky byla nahnilá? Zachránili jsme jakžtakž kuchyni, do pytle nateklo. Kapitán Cyrus okamžitě a energicky nařizuje nouzové přistání a okamžité sušení stanů a spacáků.



Suchá země, na které jsme v poslední chvíli před katastrofou našli útočiště a záchranu, je vlastně ostrov. Je po obou stranách obtékán žlutým proudem Nové řeky. Podle láhve od tesavely, ležící na břehu, ho slavnostně pojmenováváme na ostrov Tesavel.

Ostrov Tesavel

Domorodci, kteří pracují na poli na pevnině, nám oznamují jihočeským nářečím, že naše délka je asi tři kilometry od městečka Stráž nad Nežárkou, šířka asi kilometr od soutoku Nové řeky s Nežárkou. Znalost polohy nás upokojuje. Vytahujeme lodi na ostrov a odborně zjišťujeme rozsah škod. Cyrus s Fidelem mají za to, že díra půjde zalepit prkénkem a epoxydovým lepidlem.

Zeměpisné souřadnice

Kvečeru rozbíjíme tábor a chystáme se poprvé přenocovat v divočině. Večeři vaří Cimba. Kaši z ovesných vloček. Že by právě z toho byl tak tlustý? Zvláštní poznámka: Vaří se na krbu z kamenů. Oheň se nerozleze do suché trávy a rychle vaří. Rozdělává se nejlépe borovými jehličkami.

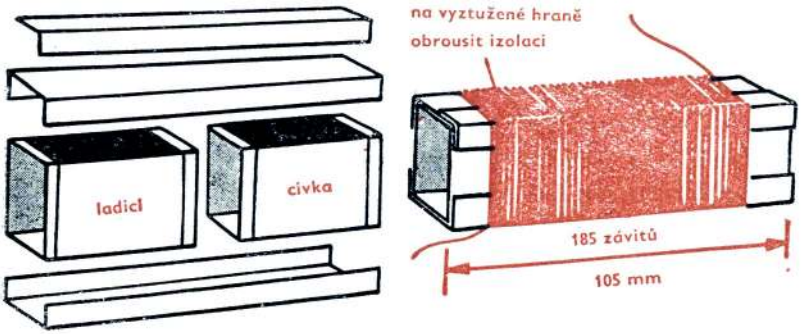
První večeře v divočině

8. ČERVENCE, PONDĚLÍ:

Z trestu za své provinění při plavbě pochoduji ráno do Stráže jako nosič břemen. Na náměstí ve Stráži jsem zvedl odhozený tlustý drát a v drogerii měli kanagom. Dal jsem si limonádu. Na zásoby stavíme pak chatu z rákosí. Ukazuje se, že oprava lodi RUP nebude jednoduchá, fošna je vyhnilá moc daleko.

Fošna shnila

Snažím se docela nenápadně a skoro potají dodělat krystalku. Plech na běžce ustřižen z konzervové baňky, drát zvednutý ve Stráži. Ladicí



cívku ke krystalce vinu na krabičky od zápalek. Díry se vrtají nůžkami. Kde jen seženu prkénko na čela cívky? Ale snad to vydumám. Tentokrát se nikoho nebudu ptát. Ani Šolima.

Škatulka od sirek jako cívka

Jinak koupání, nohejbal a sbírání dřeva. Kuchař Fakír. Snídaně — čaj, chléb s máslem a marmelínkem. Oběd — bramboračka, smažené houby, celý kotel smažence. Sváča — chléb se sýrem, mlíčko. Večeře — brambory s tvarohem a kyselé mléko. Noční večeře — blízačka z tvarohu, malin a cukru.

Žijeme si dobře

Zvláštní poznámka: V blízkosti ostrova Tesavel se potuluje zlý sumec. U večerního táboráku z toho byly řeči o nebezpečích číhajících na ztroskotance, jako jsou plechovky a střepy ve vodě, klíšťata v džungli a na pevnině nečistota po nepořádných tábornících.

9. ČERVENCE, ÚTERÝ:

Nová cesta do Stráže, fošnu nám přiřízli v dřevařském družstvu. Vyprosil jsem si prkénka na čela cívky. Po celý den pokračovala oprava lodi RUP.

Na břehu souše se staví tábor mastňácké rodiny s automobilem. Obezřetně je pozorujeme. Od rána myjí auto a pouštějí do řeky mastná kola. A co z toho auta vylezlo: pán, paní, dvě děti, babička, skládací stůl, nafučky, stan s předsíní, červený jako rak, nafukovací člun s malým motorkem, stojan s umyvadlem, pes, peřiny, kufr s talíři, tranzistorák, magnetofon, elektrický holicí strojek, vařič s lahví plynu. Chybí jen ledničku a televizor. Na to asi neušetřili. Paní vaří a myje nádobí, pere a vaří a myje nádobí. Odpoledne uťali kdesi strom. Do večera neměli čas vykopat jámu na odpadky. Asi nás tohle trápení navštívilo jako následek včerejších večerních rozprávek o nebezpečí, jež číhá na vodáky. Pan Cyrus míní, že je to trest dědy Nežárka, že jsme se mu ještě nepoklonili. Náprava. Klanění dědovi Nežárkovi. Jako oběť na usmířenou mu hoblem předhazujeme Cimbu — za jeho předvčerejší chutnou večeři. To předposlední slovo musím dát do uvozovek.

Co se vejde do oklávie





Vařím

Dnes jsem vařil já. Snídaně — polévka z pytlíku s masovým drobením, chléb. Oběd — mléčná polévka s nudlemi, třešňové knedlíky. Ve Stráži měli totiž třešně. Svačina — chléb s paštikou. Večeře — smažené houby jako řízky, brambory, kotel čaje.

Děda je usmířen

Protější piráti vytáhli i láhve s pivem. Vyhrávají na tranzistorák do noci. Po velké námaze se jim podařilo roznítit oheň a pak pálili obrovskou vatru. Přišla na ně požární hlídka. Děda Nežárek začíná úřadovat!

Pepík s radarem

Zvláštní poznámka: Tahat s sebou stanové tyče je nesmysl, když kolem řeky se vždycky najdou klacky, a máme nakonec pádla. Večer se díváme na družici. Mezi hvězdami se prohání netopýr Pepík. Píská. Má prý radiolokátor — pískání se odráží ozvěnou od překážek, velké slechy jsou anténa přijímače. Od chundelatých ženských vlasů se pískání nemusí odrazit a z toho pomlouvání netopýrů. No vidíte, říkáme si před spaním se Šolimem: pak vynalézejte rádio, když netopýři ho mají už odpradávna!

10. ČERVENCE, STŘEDA:

Pařas! Chodíme jako mátohy, koupání osvěží jen na chvíli. Komáři dělají divy udatenství. Protější konečně domyli auto a začínají spravovat

něco pod vozem. Babičku poslali pěšky na nákup do Stráže. Že se na to děda Nežárek může koukat!

Na obzoru políže se Šubrem

Oprava lodi RUP se chýlí ke konci.

Vaří Šutr. Snídaně — chléb se salámem a mléko. Napomenut vedoucími, že je to kombinace nejvýš podivuhodná. Oběd — polévka uvařená systémem „co den přinesl", nedá se rozpoznat, jakých surovin bylo použito, protože je připálená. Rýže se až běda navařila. Do buřtů s cibulí se nám ani nechce.

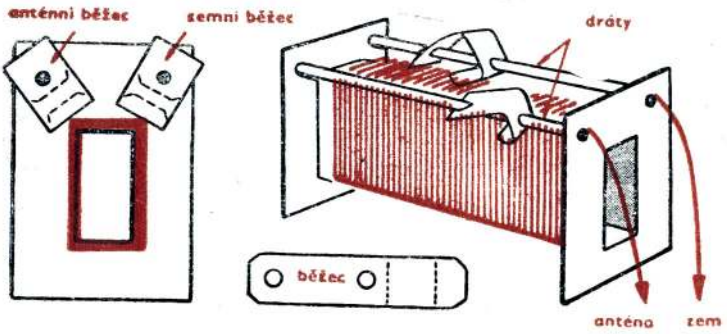
Po obědě lepím ve stínu lesa kondenzátor: dva lístky staniolu z maminčiny čokolády, mezi nimi destička z víčka od hořčice, to vše oblepeno kanagomem obalem z papíru. Přilepuji cívku na základní prkénko, vyvěšuji na strom anténu a na plechovky v odpadní jámě navazuji uzemnění. Až to bude hotovo, hin se hukáže...

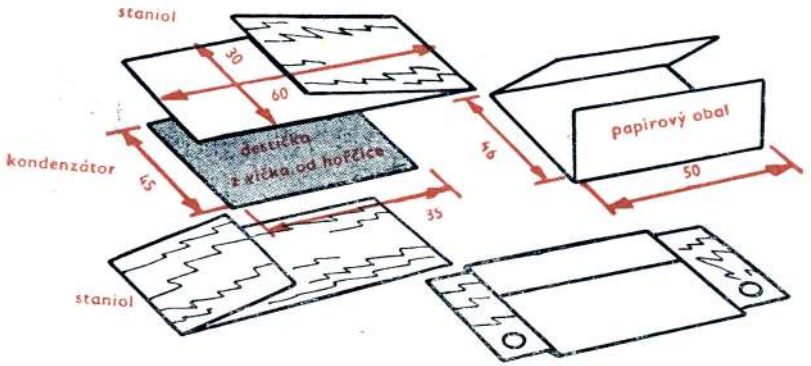
Kondenzátor

Nemělo se hukázat, protože v poledne bylo stanoveno, že začneme skládat a odpoledne popojedeme dál. Odplutí stanoveno na čtvrtou. Až pomine polední žár.

Zklamání

Dopadlo to však trochu jinak. Ještě že jsme začali skládat. Odpoledne se sluníčko začalo kalit a ještě víc sálat a ke třetí se zdvihl vichr. Připravená zavazadla jsme honem zavlekli do





rákosové chaty a polosložené stany jsme narychlo znovu upevnili. Nedaleko nás řachlo do vody, ale bez velké rány, spíš to jen zasyčelo. A spustila se průtrž. Voda netekla po kapkách ani proudy, ale lila se docela souvisle. Pak spustily kroupy. Strachovali jsme se o stany. Karího bylo slyšet až k nám, jak bědoval, že do nás uhodí, protože jsem natáhl na strom drát.

Cyklon Flora

Kulový blesk

Oslňující světlo jako fialové sluníčko a vtom řach — rána a zápach po síře. Viděli jsme vzácný úkaz — kulový blesk! Je to prý nejčistší elektřina — plyn rozložený na kladné a záporné částečky a horký milióny stupňů, plazma. Plazma — neplazma, strach jsme neměli, ale báli jsme se všichni.

Plaveme

Podlážka našeho stanu se začala třást jako rosol. Páni inžinýři, všude kolem nás hladina vody, už vůbec není ostrova Tesavel! Vystrčil jsem hlavu a spatřil jsem, jak Cyrus a Fidel jen v plavkách bojují o šapitó, které jim vichr bral nad hlavou. Fičel proti vchodu, neměli kdy ho řádně zašněrovat. Co je s naší rákosovou chatou a zásobami v ní, nebylo možné vůbec zjistit pro hustou oponu vody.

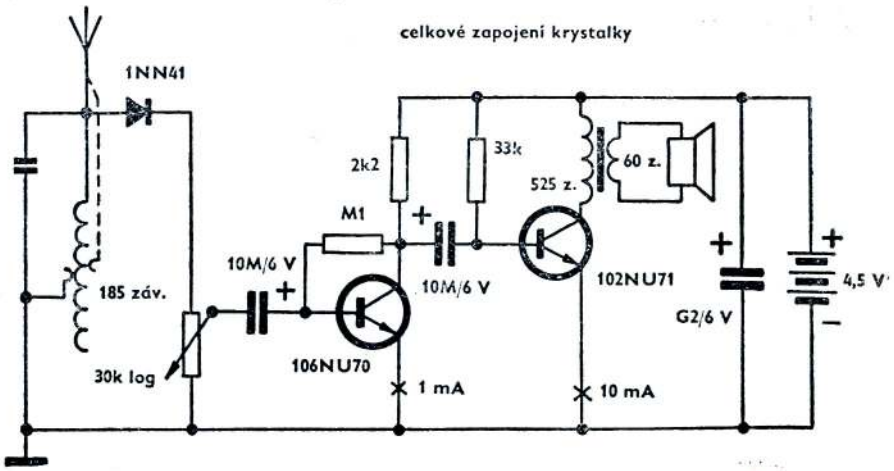
Naše zásoby

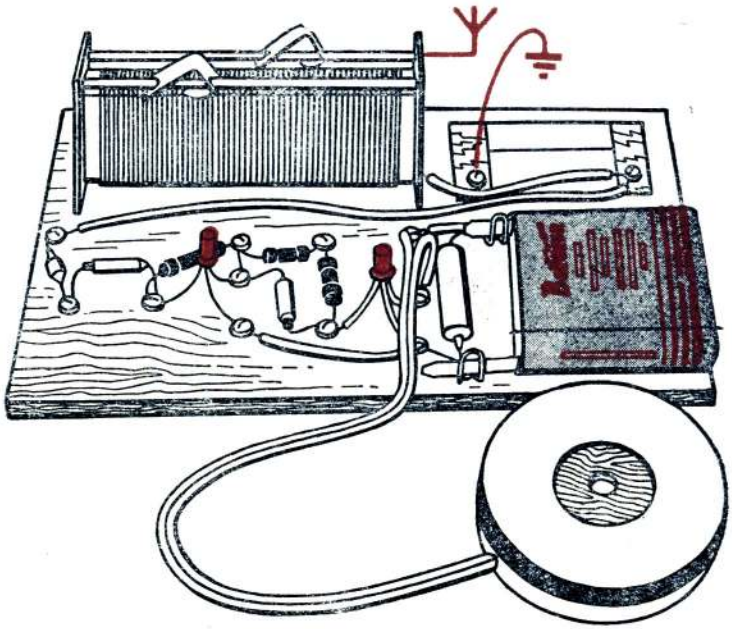
Když bouřka polevila a spustil se jen pravidelný liják, byli jsme rádi, že jsme vůbec všichni naživu. Čvachtali jsme se po kotníky ve vodě a běželi k rákosové chatě. Nebyla! Pytel se spacáky byl znovu promočený a nejhůř ze všeho na tom byla kuchyňská bedna.

Rozebrali jsme si spací pytle a zásoby jsme přikryli aspoň prozatím lodním pytlem a zatížili kameny. Rodina mastňáků se krčila v autě, stan povalený, nafučky a peřiny promoklé. Babička se snad zdržela ve Stráži pod střechou a jim dobře tak. Děda Nežárek znamenitě zaúřadoval. Ale jak jsme k tomu přišli my? Asi mu nechutnal Cimba. Příště mu předhodíme někoho chutnějšího.

Cimba nechutnal

Kvečeru jsme využili mezery v dešti a svolali poradu, co dál. Rozhodnuto odjezd odložit. Večeře — buřty s cibulí od oběda a promáčený chléb. Táborák nebude, zařizujeme znovu hospodářství ve stanech. Zapínám krystalku. Ladím předním běžcem, ale je tam jakýsi zmatek. Připínám anténu na druhý běžec. Zmatek se mi





podařilo rozluštit. Vylaďuji nějakou českou stanici, asi Budějice, a zrovna, vida, rozhlasové noviny. Tak teď máme přesný čas a přehled počasí. Ani nemám čas se radovat z toho, jak mi krystalka chodí, neb mi naskakuje husí kůže: místní bouřky hlavně v jižních Čechách a v Budějovicích je povodeň! No nazdar!

Varování

Cyrus mne uklidňuje, že naše voda neteče z Budějic, ale přesto nařizuje: Škovránek — Bobr a Cimba — Fakír bourat, stáhnout loď HEJ na vodu a naložit dílenskou a kuchyňskou bednu. Převoz na druhý břeh, velitelem pevninského břehu je Fidel, který vyhledá vyvýšené místo pro nový tábor. Šolim a já roztopit vatru na břehu. Karí, Šutr zbourají zbylé stany a ponechají jen stan vedoucích. Nabízím převozníkům blikací

tranzistorový maják jako označení přístaviště na druhém břehu, mohou ho přiklopit půllitrem z kuchyně. Vděčně přijímají a já si tím vysluhuji pochvalný Cyrusův pohled.

Díky za maják

Cyrus uvazuje pevně loď RUP. Přívozníci mizí ve vlnobití a tmách, jejich baterka jen slabě proniká mlhami. Teď by bylo koupání, kdybychom nebyli tak dočista mokří! Asi za půl hodiny se naproti rozsvěcí blikající světélko. Naši se vracejí, hurá, nezmizeli v tlamě onoho zlého sumce! Naproti v lese našli plošinku. Sice nad řekou, ale dost vysoko, ne docela na vršku, ale také ne ve svahu, takže nehrozí ani nebezpečí zátopy zdola, ani záplavy shora. Postavili na ní už první stan. V rychlosti nakládáme zbytek do obou lodí, dokonce i zásobu palivového dříví, uschovanou pod pršákem — a hlavně hromádku suchých borových štětiček. Před zdvižením kotev zvedám i památnou láhev od tesavely.

Hledá se nový prostor

Uprostřed řeky se nad hladinou rozprostírá mohutné světlo. Kde se vzal v tak vhodnou chvíli reflektor, který nám usnadňuje přistávací manévr? Že by kapitán Nemo? Po přistání se ukazuje, že kapitánové Nemové jsou dva. Pán a paní se skútrem. Táboří vedle našeho nového tábořiště a my jsme o nich po celý čas vůbec nevěděli. Když viděli naše noční stěhování, posvítili nám svým vehiklem. Děkujeme! Jen jsme zhruba stačili rozestavět stany a znovu se rozcedilo. Zalézáme do pytlů a sušíme je vlastním teplem. To byl dneska krásný den! A kdoví, jestli jsem nás svou krystalkou nezachránil před horším. Mám podivný pocit zachránce. A je to pocit fajn. Usínám a slyším, jak Cyrus a Fidel procházejí mezi stany a říkají, že je to už dobré.

Kapitán Nemo? Nikoliv!

Tesavel II.

11. ČERVENCE, ČTVRTEK:

Ostrov zmizel

Prší pořád, vytrvale, šedivě, mokře a lezavě. Ostrov Tesavel je zaplaven. Všeobecné gratulování k mému nápadu s krystalkou. Přijímám je se skromností sobě vlastní. Obkreslujeme zapojení a diskutujeme o všech možných zapojeních krystalky.

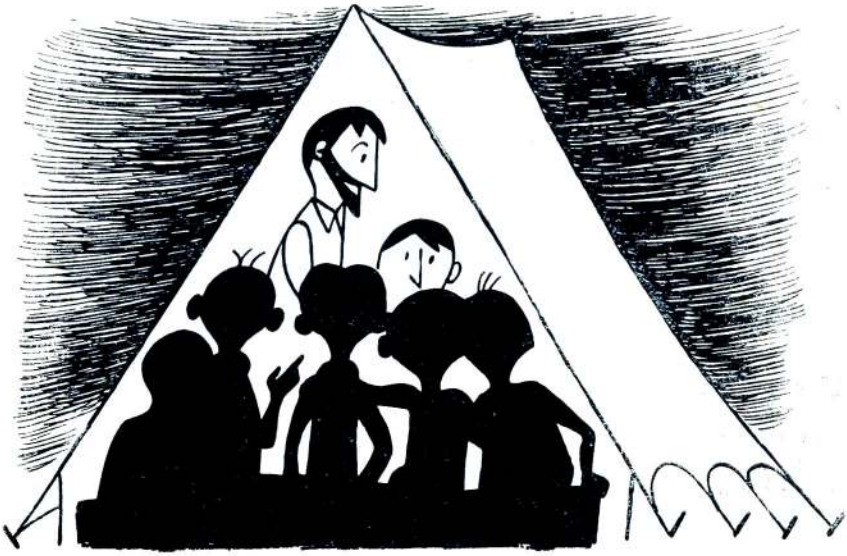
A také oklávie

Auto naproti zmizelo. Jen zmáčená náfučka se zmítá v pobřežním křovisku. Bůh buď milostiv jejich duši! Další cestování nemožné. Vzdor dešti zlepšujeme hospodářství tábora Nový Tesavel. Pohřešuji svůj anténní drát, nemohl jsem ho v tom zmatku sundat se stromu na ostrově.

Vypravujeme se na dříví a na lesní plody, abychom posílili kuchyňskou bednu. Vaří Šolim. Snídaně — chlebová polévka ze zbytků promáčené veky. Oběd — houbový guláš z místních zdrojů, polévka táborová z jedné nerozmáčené kostky a z promočené rýže. Svačina — žádná. Večeře — porada, co k ní. Usneseno sníst poslední vepřovou konzervu jen tak. Pytlík s brambory rozmokl a brambory byly spláchnuty. Stejně to dopadlo se solí a cukrem. Hrozí nám vyhladovění. Laskaví skútristé nám věnují několik kostek cukru a trochu soli. Jsme vděčni.

Cyrusova vysílačka

Cyrus nám chystá překvapení, které já jsem tak trochu čekal. Skrýval ve svém spacím pytli přijímač, a dokonce vysílačku! Všechno na tranzistory, všechno takhle mrňavounké — a vyšité! Však umí dělat a má součásti. Jenže kam se ta moderní technika hrabe na mou krystalku, když to umí chodit jen na 80 metrech a rozhlas slyšet není! Cyrus natahuje nouzovou anténu a naše



hladové žaludky se pokouší ošálit nějakým radioamatérským spojením.

Pojednou oživuje, jeho tužka se míhá v deníku rychleji, píše něco jako „qth jindrichuv hradec to sme teda sousede" — a pak hraje dlouho a dlouho na klíči. Nerušíme, sedíme jako myšky, protože jistě jde o něco důležitého. Fidel přidržuje svíčku až u samého deníku a zase chvíli píše nesrozumitelnými značkami a chvíli klofe do klíče. Cyrus musí přemýšlet, a tak nemluví, Fidel pak nemluví, protože vůbec málo mluví. A pak toho Cyrus nechává a na zítřek nařizuje pro celý tábor hladového bobříka a honbu za pokladem. Jsme trochu zklamaní, že nám Cyrus neřekl, oč šlo v tom spojení. Třeba nás chce překvapit. Zvláštní poznámka: Nejlepší posvícení do stanu je svíčka. Svítí a hřeje. To baterka neumí.

SOS — hladovíme!

12. ČERVENCE, PÁTEK: (NEŠŤASTNÝ JE DEN)

Moc hladovíme

Kdo chce, může snídat neslazený čaj. Vaří Karí a do kotle s teplou nechutnou tekutinou mu kapou slzy. Prší pořád, na odplutí není ani pomyšlení a do Stráže nás hlad ještě nedonutil. A vedoucí ani nenaléhají, zřejmě budou s námi držet hladového bobříka. Hraje se honba za pokladem, ale je to takové nanicovaté, protože je nařízeno cestou sebrat každou malinku a každého sebemizernějšího klouzka. Fidel nehraje, vypravuje se na ryby.

Ruličkа a čtyři rybičky

Netušil jsem, že hladový bobřík bude tak tuze hladový. Poklad našel Škovránek. Je to ruličkа kyselých bonbónů. Dobrák, rozdělil se všemi, sobě nechal jen dvě kolečka. Po návratu do tábora vidíme, že Fidel cosi peče na pánvi. Chytil čtyři parmičky, hodujeme jako na svatební hostině. Příloha — lesní plody.

Cyrus má halucinace

Navečer přestalo pršet. Cyrus nakazuje sběr dřeva a jako večerní program opékání buřtů. Divíme se. Takové kruté žerty si nezasloužíme. Asi má z hladu pomatení mysli.

V sedm večer vrčí nad námi v lese auto. Děkuji nechci za další mastňáky! Objevuje se stařičká bejbina, avšak na svůj věk se proplétá roštím dost mrštně. Zastavuje až u tábora a řidič pokřikuje: Silní muži ke mně, ostatní pohov! Jo, akorát, ještě si poroučej, túdle! Vedoucí se s ním však vítají jako se starým známým. A z bejbiny lezou: banda s mlékem, věnec špekáčků, krabice cukru, sůl, makarony, flíčky, kolínka, vlasové nudle a široké nudle, sklenice marmelády, rýže, kalorka, balík másla, vejce, tvaroh, láhev sirupu,

Co se vejde do bejbiny

láhev oleje, pět vek chleba, pytlík brambor, cibule, ba i pytlíčky s kořením.

Vypadá to na docela normální zázrak. Vysvětlení je však hrozně málo zázračné. Zachránce je taky radioamatér, bydlí tady poblíž a Cyrus s ním měl včera večer to dlouhé spojení, kdy mu vysvětloval naši krajně tísnivou situaci. Křepčíme pak dlouho do noci, blahořečíme šlechetnému příznivci a posloucháme podivuhodné příběhy o anténách, podivných duších v televizoru, o našich radistech v cizině a o kláních s místními posluchači rozhlasu. Umiňujeme si, že se musíme naučit té podivné řeči, z níž rozumíme sotva čtvrtinu. Náš dobroděj odjíždí až pozdě k ránu, protože si musel zkusit, jak to chodí s tranzistorovým vysílačem.

A ještě zvláštní poznámka: Nejlepší je na proutek napíchnout krajíček chleba, cibuli, uzenku, cibuli a zase plátek chleba. Brambory se zahrabou do popela až nakonec, když už oheň dohořívá.



Buřtové hody

13. ČERVENCE, SOBOTA:

Spíme skoro do deváté, protože ve stanech je po ránu teplíčko. Budí nás křik kolibříků, pestrobarevných papoušků a klepání datlů. Svítí zase sluníčko! Závodíme ve střelbě ze vzduchovky a hrajeme dole na louce volejbal. Vylili jsme naše věrné HEJ a RUP a vylovili jsme opuštěnou nářučku zmizelého mastňáckého auta. Hodí se nám jako záchranný člun.

Vaří Škovránek. Snídaně — kalorková kaše s marmeládou, teplé mlíčko. Mimořádná dopo-

Počasí se umoudřilo

lední svačina — tvaroh s vajíčkem a cukrem jako blízačka ke chlebu. Oběd — polévka hovězí s kapáním, lívance s malinovou blízačkou. Odpolední svačina — další lívance, protože to Škovránkovi pořád kyne a těsto nebere konce. Večeře — bramborák. Dnes jsme se konečně a definitivně vzpamatovali z povodňové hladovky. Řeka opadla, a tak se opět zahajuje koupání. Místo osady Starý Tesavel je však neobyvatelné. Strašný nános bahna. Beru si však odtud svou anténu, co nám zachránila život. Schovám si ji na památku. Jako suvenýr. Zvláštní poznámka: Strašně se těším na vařený květák se strouhankou.

Já chci zeleninu

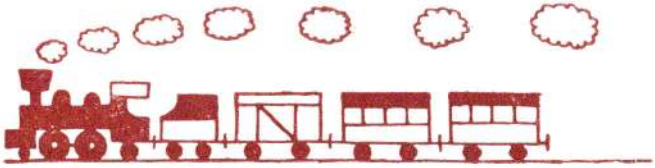
14. ČERVENCE, NEDĚLE:

Nejhůř se dnes měl Bobr. Padla na něj kuchařská služba, a protože chceme doplout až do Veselí, kde musíme být odpoledne, vstával už o čtvrté, aby měl snídani včas. Snídali jsme chléb se zbytky másla a marmelínka a zalévali to čajem se sirupem. Na poledne se hned po snídani vařily brambory a nakládaly se v kotli do lodi. Bude bramborový guláš, a najde-li se nějaká houba, vrazíme ji tam. Rádio hlásí zas kvečeru místní bouřky. Protože to už budeme ve vagónech, je nám to fuk.

Vlak od Veselí, Tábora a Benešova

15. ČERVENCE, PONDĚLÍ:

Po velkém pádlování, nakládání a nekonečné jízdě osobním vlakem jsme se dostali v noci domů. Službu u kuchyně má bábinka. Oběd — vařený





květák s másiem a strouhankou. Zvláštní poznámka: To jsem zvědav, kdo uklidí lodě z nádraží.

Tak to byl můj deník z takzvaného putovního vodáckého tábora, při kterém jsme víc tábořili, než putovali. A stejně se nám líbil. Mně zvlášť speciálně, protože jsem zavinil — jak se obecně vypráví — ztroskotání lodi RUP poblíž tajemného ostrova Tesavelu. A to bylo také k něčemu dobré. Neb kdybych nedodělal včas svou krystalku, neslyšel bych, že v Budějicích je záplava. A kdybych neslyšel, že je v Budějicích záplava, nevaroval bych Cyruse a Fidela, a kdopak ví, kde bychom dneska byli. Třeba by nás voda spláchla tak jako posádku krátce předtím naleštěné oktávie, z níž se zachránila jen babička a ta náfučka.

Tak vidíte...

NAPŘESROK BUDEME CHYTŘEJŠÍ

Z toho všichni poznali, jak je rádio strašně důležité. Takové prkénko drží pohromadě spíš silou vůle než důkladnou prací, a koukejme! Kluci se už neposmívají, že jsme Šolim a já Bratří Drátové.

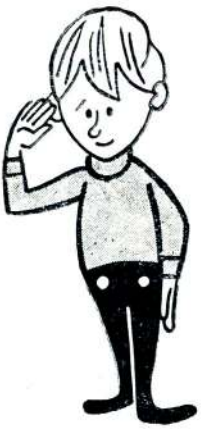
Ale ještě to mělo svou dohru. Za nějaký den mne takhle kvečeru vytáhl táta z rozehraného nohejbalového mače a prý, jestli jsem panu Cyrusovi už poděkoval. A hrom do čepice! Tak jsem se umyl a učesal a šli jsme.

Otevřela nám nějaká hezká paní a vedla nás po schodech, kde svítily barevné kornoutky, do síně — ale to je přece naše rákosová chata! Celá síň obložená bambusem, a tady je dokonce rákosová potvora, co určitě žije ve vodách ostrova Tesavel! Pak přišel vyžehlený pán, a kdyby měl fousy, řekl bych, že je to Cyrus Smith, náš vedoucí. Tak to budou nejspíš bráškové a tenhle je mladší.

A nebyl. Byl to sám inženýr Cyrus Smith. Tentokrát už bez fousů. Byl jsem takhle mrňavý a poděkování ze mne lezlo jako z chlupaté deky. To jsme přišli nějak moc nevhod. Ale pak jsem dostal kakao a pozvolna se mi vrátila i řeč. Však jsme spolu ztroskotali a spolu jsme i hladověli. Pak jsme se radili, co prý tomu říkám, kdybychom na podzim v rádiotechničení pokračovali, ale trochu důkladněji, aby z nás jednou něco bylo. Že by si nás rozdělil náš táta a pan Cyrus a soudruh učitel Rovina a občas by pomohl i Fidel.

„No to je jasan, pánové!" vyhekl jsem podle Cyrusova vzoru.

Mou radost uvedl na pravou míru tátův laskavý pohlavek.



NENÍ MÍRA JAKO MÍRA

Bez měření není vědění. Na první pohled by se zdálo, že nemůže jít o něco zvlášť zajímavého, ale kdo hledá, najde a i tam, kde legrace žádná není, si ji při dobré vůli udělá.

Važme si dnešního způsobu počítání a měření. My to teď máme snadné: deset — decem — deci
sto — centi
tisíc — mili
Ale ubozí naši staročeští pradědové! Co ti se ve škamnách vynatrpěli, když kantor po nich vyžadoval definici míle podle vyhlášky Přemysla Otakara z roku 1268:



Přemysl Otakar

„Najprvé, aby 4 zrna ječmenná vedle sebe položena byla a ta jích širokost aby slula prst; 4 prstové vedle sebe položení — ta širokost aby jmenována byla dlaň..." a tímtéž jazykem dále: „10 prstů = píď, 3 pídě = loket pražský aneb český, 42 loket = provazec... a k tomu po každém provazci, když se měří, aby se přidalo ‚naděl Buoh' a to jest vzdýlí na 2 pěsti aneb aby byl na 2 pěsti delší provazec..." (což je tedy velmi přesně řečeno). „5 provazců pak rovná se 1 honu (= 210 loket bez ‚naděl Buoh'), 60 honů = míle, což je tedy 300 provazcuov neboli 12 600 loket neboli 37 800 pídí."

Počty ve vojště

Počet lidu bojovného se pak měřil takto: „Pětmezcítma mužov, to slove spolek (pět mezi desietma = 25). 52 spolkuov = hluk (= 1300), 10 hlukuov = tem (srovnej s anglickým team, čte se tým) = 13 000."

Nakonec se přece jen se svými pradědečky scházíme,

a to tak, že desetkrát sto tisíc, to slove mileon. Dnes vyslovovaný jako milión.

Ta míle, to byla už starořímská délková míra a taky přesná jako „naděl Buoh". Obsahovala totiž tisíc dvojkroků římského legionáře. Nepraví se, jak velkého.

Tak, nezapomenout na výhody desetinného systému, a jdeme blíž k elektronice.

Volta Volta byl italský fyzik, co provedl onen slavný pokus s Voltovým sloupem, což byla jednoduchá baterka. Po něm se jmenuje — ovšem s malým „v" — volt, jednotka pro měření napětí, tedy elektrického tlaku. Jeden monočlánek má v čerstvém stavu napětí 1,5 V, plochá baterie (3 články za sebou) 4,5 V. Niklokadmiový akumulátorový článek má napětí 1,2 V, olověný akumulátorový článek má nabitý napětí 2 V. Domovní zvonky se napájejí napětím 4—12 V, síť rozvádí napětí 120 nebo 220 V. Obrazovka v televizoru dostává napětí kolem 10 000 — 30 000 V.

Aby se nemusily psát nuly, užívá se též jednotky 1000x větší, kilovolt — kV, podle vzoru kilometr — tisíc metrů a kilogram — tisíc gramů.

Ampère Ampère byl francouzský fyzik a po něm byla pojmenována jednotka pro měření el. proudu — ampér, opět s malým „a". Srovnáváme-li el. proud s vodním proudem, pak jednotka ampér (A) měří to, čemu se říká „průtok.... litrů vody za vteřinu". Nejsou to „litry vody" — to by byl náboj (coulomb).

Pro představu: žehličkou protékají asi 2 A, bytová pojistka vydrží podle velikosti proud 6 A — 10 A. V radiotechnice se měří spíš na tisíciny ampéru — miliampéry (mA) a na milióntiny ampéru — mikroampéry (μA). Žárovečka do kapesní svítilny propouští asi 0,2 A = 200 mA (přečti si to na krčku žárovky). Do báze běžného tranzistoru teče proud asi 10 μA.

Faraday Po anglickém fyziku Faradayovi byla nazvána jednotka pro měření schopnosti jímat elektrický náboj — farad. Je

to jakási dutá míra, litr pro měření kapacity kondenzátorů. Jenže kolik náboje se do kondenzátoru vejde, to vedle kapacity (ve faradech) závisí i na tom, jak tam náboj (v coulombech) sešlapeme napětím (ve voltech).

Farad je kapacita nehorázně obrovitá. V obchodě se dostanou kondenzátory nejvýš 1/100 faradu (10 000 μF) a to je pěkný hrnec!

Proto se pohodlněji měří na menší jednotky, aby odpadlo obtížné počítání s mnoha nulami:
milióntina faradu je mikrofarad — μF
milióntina mikrofaradu je pikofarad — pF.

Otočný ladicí kondenzátor má zavřený podle typu 250 až 500 pF, odrušovací kondenzátory v motorcích, ve startéru k zářivce obvykle 5000 — 10 000 pF. Další příklady jsou v návodech.

Hertz (Hz) značí „kmit za vteřinu", přičemž se jako „kmit" rozumí celá vlna, vykmitnutí jedním i druhým směrem. — Síťový proud má kmitočet 50 Hz, řádkový rozklad v televizoru (vysoké pištění) má kmitočet 15 625 Hz neboli 15,625 kilohertzů (kHz). Pro radiovlny už nestačí ani ty kilohertzy, a tak se užívá jednotek MHz (megahertz - milión hertzů, milión vlnek za vteřinu). Amatérské vysílače pracují mezi 1,8 MHz až 2400 MHz, což lze napsat i 2,4 GHz — gigahertzů. 1 GHz = 1000 MHz, 1 MHz = =1000 kHz, 1 kHz = 1000 Hz.

Herbz

Tím máme téměř úplnou stupnici násobků a zlomků měrných jednotek:

piko	mikro	mili	kilo	mega	giga
p	μ	m	k	M	G
1/1000 000 000 000	1/1000 000	1/1000	× 1000	× 1000 000	× 1000 000 000

(existují ještě další zlomky a násobky — atto, nano, tera — pro nás však stačí tato základní stupnice).

Ohm

Ohm (něm.) — óm, zkratka Ω (řecké velké omega), jednotka odporu. Jestliže napětí 1 V protlačí obvodem proud 1 A, má tento obvod odpor 1 Ω. Žárovečka do svítilny má odpor asi 17 Ω, vařič na 220 V má odpor asi 100 Ω, tovární rádiová sluchátka mají odpor 4000 Ω. — 1000 Ω = = 1 kΩ (kiloohm), 1000 000 Ω = 1 MΩ (megaohm).

Watt

Pan Watt — jednotka výkonu watt — W. Takový výkon podá proud 1 A, protlačovaný napětím 1 V. Na odporu 1 Ω při 1 A a 1 V se promění v teplo 1 W. Malý tranzistorový přijímač dá ve zvuku výkon asi 1/10 W, uvedená autožárovečka dá ve světle a teple výkon asi 1,5 W, v žehličce či vařiči se mění v teplo asi 500 W — půl kilowattu. Kilowatt — kW = 1000 W, megawatt — MW = milión wattů (viz výkony elektrárenských strojů), 1/1000 W = mW = = miliwatt — a na ty miliwatty měříme výkony tranzistorů.

CIZÍ A PODIVNÁ SLOVA



Cyrus Smith (angl.) — čti sajres smis. Th se čte s jazykem mezi zuby, šišlavě, skoro jako f, jako když si šlapeme na jazyk.

Jules Verne (fr.) — žyl vern, česky Julius.

Pencroff (angl.) — phenkrof.

Harbert Brown (angl.) — braun a znamená to hnědý.

Nab (angl.) — neb.

Gedeon Spilett (angl.) — džídyon spajlit.

New York Herald — njú jók herald = novoyorský hlasatel, noviny.

boy (angl.) — boj, chlapec.

telefon — slovo složené uměle z řeckých kmenů. Fon je též jednotka pro měření zvuku, foniatr = lékař — odborník pro hlasové orgány; telefon, gramofon, magnetofon, fonograf — tedy zvuk; tele — dálka, daleko, daleký: telegraf, telefon, telemetrie, teleskop, telefoto, televize. Tedy „dálkomluv".

Kanagom — značka lepidla. Odolává vlhkosti, schne poměrně rychle.

Šolim — přečti si to pozpátku.

kosmonaut — umělá složenina z řeckých kmenů: kosmos = vesmír, nauta = plavec. Aeronaut, astronaut, Argonaut, Nautilus.

niněra — dnes už vymřelý hudební nástroj zhruba tvaru kytary. Struny se přitlačovaly klapkami na kolečko, jež hudebník poháněl klikou. Kolečko zastávalo smyčec.

sputnik — ruské slovo, které u nás nebylo do roku 1957 téměř známé. Teprve před zahájením Mezinárodního geofyzikálního roku červenec 1957 — prosinec 1958 začaly v tisku proskakovat senzační zprávy, že Američané udělají během tohoto roku výzkumu Země neslýchanou věc: vypustí umělý satelit Země. Česky souputník — putuje s ní. Měsíc je také souputník, satelit Země. — A v tisku se pak objevily celkem nepovšimnuté zprávičky, že Sovětský svaz hodlá během MGR také vypustit určitý počet výzkumných raket. Sovětský časopis Radio pak v červnu psal o problémech příjmu signálů z umělých sputniků Země a popisoval i podrobně přijímače a tvar signálů. — Svět se probudil teprve 4. října 1957, kdy vzlétl nikoliv satelit, ale sputnik. V novinách se pak okamžitě stalo z malého „s" velké „S" a Sputnik se stal jménem pro sovětské družice. Toto ruské slovo přešlo do všech jazyků světa.

Franz Rzebitschek — po okupaci Čech a Moravy po bitvě na Bílé hoře se okupanti snažili český jazyk a národ vyhubit. Ustrašené duše se podepisovaly německým pravopisem: Rzebitschek, Traube, Wopperschalek, Radetzky, Wibihal. Český jazyk pak křísili Čechové s německými jmény: Jungmann, Fingerhut.

Ungelt (něm.) — poplatek, clo, mýto, staropražský tržní, obchodní dům, tržnice.

almara (lat.) — armarium, skříň na zbroj (viz armáda, armovaný beton). Od toho armara, jarmara, almara.

Fidlovačka aneb žádný hněv a žádná rvačka — divadelní hra od Jos. Kaj. Tyla. Jinak ševcovský nástroj, od toho pak slavnost

pražských ševců v Nuselském údolí a dnes v těch místech divadlo Na Fidlovačce.

Scott — skot — anglické jméno jako české „pan Čech".

membrána — označení pro blánu, v akustice i destičku, papírový kužel.

staniol — (lat.) stannum — cín. Staniol tedy tenký cínový plech. Dnes se drahý cín nahrazuje tence vyválcovaným hliníkem. U fonografu to byl ještě pravý staniol cínový.

patent — původně listina oznamující panovníkovu vůli, rozhodnutí. Patent — jmenovací listinu dostávali např. důstojníci; známý je robotní patent, jímž byli sedláci zbaveni nevolnictví. Rozhodl-li panovník, že někdo má výlučné právo využívat svého vynálezu, vystavil též patent. Dnes se význam přenesl jen na tento případ úředně uznané technické novinky.

phonographe — v cizích jazycích se často naše „f" píše „ph". Čteme tedy fonograf.

Charles Cross (franc.) — šárl kros

make this (angl.) — mejk dzis = udělejte tohlecto.

Enrico Caruso (it.) — „c" se čte „k". Enrico = Henrich = Heinrich = = Henry — tedy Jindřich.

Grammophone — převráceně fonograf, v překladu totéž — zapisovač zvuku; původně, jak vidět, firemní značka. V Rusku prodávala svoje výrobky francouzská firma Pathé Fréres, z toho Pathéphone a tedy rusky „patěfon". Obdobně tužkařská firma Caran d'Ache — rusky „karandaš". U nás výrobek firmy Telefunken Magnetophon a z toho česky magnetofon čili páskový nahrávač.

baterie — spojení několika kusů. Baterie dělostřelecká — 3 děla. Baterie kondenzátorů, baterie galvanických článků — několik článků. Dnes se tím běžně rozumí převážně jen to poslední.

emulse — olej nelze ve vodě rozpustit. Lze jej však rozmíchat — rozbít na drobounké kapénky, obalit je mýdlem a nechat plavat ve vodě. Bez mýdla by se kapičky opět slily a olej by se od vody oddělil. Touto olejovou emulsí se chladí a mažou vrtáky a soustružnické nože: bílá voda, vrtací emulse, chladicí kapalina.

kalibr — kalibrovat, též cejchovat. Kalibruje se stupnice (dělí na dílky), upravuje se světlost trubky na přesnou míru, průměr drátu

na přesnou míru. Nástroj = kalibr. Zde kalený kus kovu nebo diamant s přesně vyvrtanou dírou.

PVC — polyvinylchlorid: umělá hmota.

Johann Filipp Reis (něm.) — rajs.

ionosféra — obal kolem Země v řídké vrstvě ovzduší, kde jsou řídké plyny zářením Slunce změněny tak, že se v nich oddělily elektrony od svých domovských atomů. Plyn je elektricky vodivý asi tak jako plyn v neónové doutnavce. V ionosféře nastává lom některých rádiových vln a to umožňuje spojení na krátkých vlnách kolem dokola Země. Protože to je důležité pro spojení a dává to představu o dějích na Slunci, sleduje se stav ionosféry neustále pomocí rádiových přístrojů v ionosférických stanicích. Panská Ves je v lesích daleko od zdrojů rušení, působeného činností člověka (továrny, el. dráhy, motor. vozidla na silnicích).

Hughes (angl.) — hjúz

howgh — indiánské citoslovce, vyjadřující uspokojení, souhlas — ano, tak jest, prima! Vyslovuje se „hau" a howgh je anglický způsob psaní.

Epoxy 1200 — lepidlo na základě epoxydové pryskyřice. Pozor na tužidlo, je to žíravina a ničí šaty!

Bells New Invention (angl.) — bels ňjú invenšn — Bellův nový vynález = telefon.

bocman (rus.) — bootsman, lodní poddůstojník, něco jako rotný na souši.

devítiocasá kočka — důtky. Služba na válečných lodích nebyla nikdy žádný med a námořník platíval méně než zvíře. Surovým zacházením s mužstvem byly dlouho proslulé lodi největší námořní mocnosti — Anglie. Proto námořníci kde mohli, utekli, zběhli.

karavela (špaň.) — loď. Na paměť objevných cest pojmenováno franc. dopravní letadlo Caravelle. Srovnej ruské „korabl" — český koráb.

Davy (angl.) — dejvy

hansa — spolek svobodných přístavních měst na pobřeží Baltského moře, něco jako obchodní společnost.

Drake (angl.) — drejk.

Buxtehude — hamburské předměstí. Vidno, že si táta vymýšlel.

Duke of Oxyard (angl.) — vévoda z Volského dvora: táta si vymýšlel

nehorázně. Přesto ale Oxford, vznešené a slavné anglické universitní městečko, je česky Volský Brod — tedy docela obyčejná Kardašova Řečice.

frdamt (něm.) — píše se verdammt, vysloví se frdamt a je to zatraceně.

by Jove (angl.) — u Joviše, kletba asi jako česky „panenko skákavá".

Pyndall — dost pravděpodobné anglické jméno. On byl Pyndall nejspíš kokta.

180° — čelem vzad. Magnetky se přemagnetovaly opačně.

šífař — Schiff (něm.) — loď, rakouskočesky a jazykem povltavských vorařů šíf.

Kiel (něm.) — kíl: přístavní město.

Oersted (dán.) — ersted.

København (dán.) — köbenhavn: Kodaň.

galvanický — Ital Galvani objevil, že stále tekoucí proud vzniká chemickým působením. Před ním byla známa elektřina tzv. statická, náboj nehybný. Proud tekl jen po zlomek vteřiny během výboje, ne trvale. — Rozdíl mezi elektřinou statickou, voltaickou, galvanickou je jen v zastaralém názvosloví. Tato slova mají jen historický význam, jsou svědky omylů. V dalším vývoji znalostí o elektrickém proudu bylo toto dělení překonáno. Ve vernovkách jsou tyto výrazy kořením, které dělá vernovku vernovkou.

Petrov — mechanik je znám jako jeden z vynálezců obloukového světla. Akademik Pallas je dnes prázdný pojem.

Ritchie (angl.) — ričí.

dalekopis — telegraf. Pan Petřina mluvil převelmi česky.

Schilling (něm.) — šilink. Ruský diplomat původem Němec, pracoval v Petrohradu.

kladmá — podle Petřiny z roku 1848. Dnes kladná.

člen — element — článek. Články na sebe navrstvené daly sloupek, baterii. Viz „galvanický".

pole — nikoliv řepné. Jde o prostor, v němž působí síla. Pole magnetických sil si dovedete jistě názorně představit. Nikdo se nediví, čím to je, že magnet působí na dálku. Zrovna tak dobře však může působit na dálku elektrický náboj, tíže nebo jiná síla — prostřednictvím elektrického nebo gravitačního pole.

Faraday (angl.) — feredej. Samozřejmě nečetl Amatérské rádio, tyto

časopisy nevycházely. Tátovo báchoření. — Jinak jsou ale tátovy vyprávěnky podloženy skutečnými událostmi.

asistent (lat.) — pomocník

Experimental researches in electricity (angl.) — ixperimentl riserčiz in ilektrisity.

Hertz (něm.) — herc. Pan Heinrich Hertz, profesor na universitě v Bonnu, dokazoval pokusem, že má pravdu Angličan Maxwell, když tvrdí, že světlo je povahy vlnivé a elektrické. Vytvářel rádiové vlny a zacházel s nimi jako se světlem — odrážel, lomil. Rus Popov jich poprvé použil k přenosu zprávy roku 1895. Tou zprávou byla dvě slova: Genrich Gerc.
hertz s malým h — Hz — viz jednotky.

oktáva — latinsky okto = osm. Tón o oktávu vyšší má vždy dvojnásobný kmitočet (a′ = 440 Hz, a″ = 880 Hz).

pól — konec magnetu, vývod článku nebo baterie. Zemský severní pól je vlastně jižní, když k sobě přitahuje severní pól magnetky. Nebo je tomu obráceně?

transformátor (lat.) — měnič formy, tvaru. I přehazovačka na kole je vlastně transformátorem mechanické energie. Transformací se nezíská více energie, jen se mění ve stravitelnější formu.

dynamko na kolo — není vlastně dynamo, ale generátor střídavého proudu. Pro zjednodušení konstrukce se vyrobený proud neusměrňuje.

Karí Powder — karí je indické koření, něco jako pepř; powder čti paudr čili pudr neboli prach či prášek.

báchoří — od „báchorka" čili pohádka, nikoliv bachor, kniha, čepec.

Расчет трансформаторов — (rus.): výpočet transformátorů.

Elektronische Verstärker (něm.) — ...še fršterkr: elektronické zesilovače.

Modern Business English — moudrn byznys ingliš: moderní obchodní angličtina.

Jármümodellek távvezérlése (mad.) — dálkové řízení modelů vozidel.

Cours élémentaire de telemetrie (fr.) — kúr elemantér d'telemetri: základy měření na dálku.

švýcarsky, aljašsky, burundsky — ve Švýcarsku se mluví německy, francouzsky a italsky. Aljaška byla osídlena Sibiřany, pak ji car prodal za pár dolarů USA a dnes se tam mluví anglicky.

Aljašský jazyk tedy také neexistuje. Jak je to s domácím jazykem v Burundi, nevím.

David E. Hughes (anglo-amer.) — dejvi hjúz. To „E" je podle amerického zvyku zkratka jména manželky zasvobodna. Tedy nikoliv jako u Rusů „otčestvo".

Mimochodem — zastara se i v Čechách, dokud neexistovala rodová jména, jmenovávalo „Jaroslav Kašparuov" — čti „Kašparův, Kašpara otce". Z toho dodnes Martinů, Pavlů, Havlůj. Ukrajinsky Kubich (Kubů), rusky Popov = staročesky Popóv — popův. Bulharsky rovněž Dimitrov (Dimitrův), polsky obdobně Wojciechowski. Ale totéž vidíme i v jazycích neslovanských. Na severu je mnoho Johanssonů, Ericssonů = = Johanův, Erikův syn, tedy totéž co „Johanuov", „Johanóv", „Johanov" nebo „Johanovič". U Peršanů Chšajarša Darajavahauš pusa = Xerxes Dareiův syn. — Svět je kulatý a všude lidi s hlavou.

Kentucky (amer.) — kentaky. Oč zdvořileji zacházejí Rusové s cizími slovy než my! Píší je azbukou tak, jak zní správná výslovnost.

Ohm (něm.) — óm: německý vědec, který objevil, jak velký proud protéká při určitém napětí odporem a způsob, jak to vypočítat. Po něm nazvána jednotka pro měření odporu.

avomet — příruční měřidlo pro měření proudu a napětí (ampér-voltmetr). Vyrábí Metra Blansko. Obdobné typy: Avo-M, unimet apod.

tranzistor — objeven 1948; rodiče J. Bardeen, W. H. Brattain a W. Shockley obdrželi v r. 1960 Nobelovu cenu.

džin (arab.) — duch.

OK1KXY — značky amatérských vysílacích stanic se tvoří takto: prefix země; pro ČSSR OK, pro NDR DM, Rakousko OE, SSSR U atd.; následuje označení oblasti uvnitř státu: u nás 1 — Čechy, 2 — Morava, 3 — Slovensko. Následující znak určuje již blíže stanici. K představuje u nás kolektivní stanici.

kondenzátor (lat.) — zhušťovač. Má tu hlavní vlastnost, že dovede jímat elektrický náboj. Jeho kapacita se měří na pikofarady a mikrofarady.

James Watt (angl.) — džejms uot. Zdokonalil parní stroj. Na jeho počest se měří výkon na watty (a to nikoliv pouze elektrický výkon). Výkon ve wattech dostaneme násobením proudu v A napětím ve V.

elektron (řec.) — jantar. Třením jantaru byly poprvé objeveny vlast-

nosti elektrického náboje. Dnes elektron = nejmenší částice el. náboje. Menší el. náboj nemůže existovat. Jestliže v atomu chybí náboj, který tam podle všech pravidel má být, je do tohoto volného, neobsazeného místečka elektron neodolatelně přitahován. Rozhodli jsme se říkat, že elektron je náboj záporného znaménka a „díra" po něm že má náboj kladný. Tak je nutno rozumět oněm částečkám „kladným". (Stejně dobře by se mohlo říkat opačně, ale dnes už je na změnu pozdě). Pohybují-li se el. náboje, mluvíme o el. proudu a jeho mohutnost měříme na ampéry. — Je již jasný rozdíl mezi nábojem, proudem, napětím a výkonem?

Edison (angl.) — edizn. Amer. vynálezce. Mezi jeho nejvýznamnější vynálezy patří fonograf, žárovka, ale i film. Méně známý je už Edisonův jev ve velmi vyčerpané žárovce — katodová tepelná emise, základ vakuových elektronek.

Lieben (něm.) — líbn. Na elektronce pracovalo mnoho vynálezců (další např. Lee de Forest) a je jako všechny velké objevy součtem mnoha dílčích prací a plodem dlouhého vývoje.

elektronka — dříve lampa. Podobně výbojka, zářivka, fotonka, obrazovka, neonka, rentgenka.

germanium — Když Mendělejev sestavil svou periodickou tabulku chemických prvků, zjistil, že chybí některé prvky, které by měly v řadě následovat. Usoudil, že tyto prvky existují, ale dosud nebyly objeveny. Podle podobnosti s křemíkem nazval jeden z nich (třicátý druhý) ekasiliciem. Roku 1886 jej objevil K. Winkler a nazval germanium na počest své vlasti, Německa. — Mendělejevova geniální předpověď se skvěle splnila: germanium spolu s křemíkem jsou hlavní prvky pro vytváření polovodičových součástí.

emise - emitovat - emitor (lat.) — vysílat ze sebe, vymršťovat ze sebe. Emitor je elektroda tranzistoru, obdobná katodě v elektronce.

kolektor - kolekce (lat.) — staročesky z toho kolekta, koleda, sbírka, lepší výraz pro žebrotu. Kolektor = elektroda tranzistoru, sbírající nositele náboje, emitované emitorem.

elektrolýza — (lat.) rozklad elektrickým proudem. Izolační vrstvička — dielektrikum mezi hliníkovými elektrodami elektrolytického kondenzátoru se vytváří na povrchu hliníku chemicky pomocí elektr. proudu. Při opačné polaritě se tato vrstvička rozruší a kondenzátor se prorazí.

npn — negative—positive—negative — druh vodivosti v jednotlivých vrstvách polovodiče. Vodivost může být způsobena převážně volnými elektrony nebo volnými dírami (místy, kde elektron není, ač by tam měl být).

pnp — positive-negative-positive — totéž, jenže s opačnou polaritou.

pozaunér (staročesky) — hráč na pozoun. Pražští pozaunéři vytrubují slavnostní fanfáry z věže Staroměstské radnice v noci na Nový rok.

hosana, banzaj — něco jako „hurá" hebrejsky a japonsky.

prima — první, ta první (rozuměj známka) italsky. Italové ve středověku sluli vůbec jako obchodníci (Lombardie, Benátky, Janov), a proto do obchodní hantýrky přešlo mnoho italských slov; (banka — lavice penězoměnců; bankrot — lavice rozbitá rozlícenými věřiteli, když obchodník nezaplatil; brutto-tara-netto; prima primisima' — nejlepší z nejlepšího). Jak často nevíme, co vlastně povídáme!

trimr — to trim (angl.) — upravit, přistřihnout, začistit, vyvážit. Drobný proměnný odpor nebo kondenzátorek, sloužící k jemnému vyvážení obvodů. V provozu se jím už nehýbe, proto bývá bez knoflíku (ovládá se šroubovákem nebo zvláštním klíčem).

potenciometr — proměnný odpor, zapojený jako dělič.

reproduktor — opakovač. Správný u nás užívaný termín; amplión je zastaralý název, původně tovární značka (podobně jako gramofon, magnetofon, karandaš...).

muchničky — v tundře za polárním kruhem. Tse-tse: přenášeč spavé nemoci v nitru Afriky. U nás a tedy ani na Nové řece nejsou.

čibržkom — výmysl Míšův, nejspíš „neboli".

ingredience (lat.) — přísada.

hin se hukáže — pravil Kozina chodským nářečím Lamingerovi (potom se ukáže).

bejbina — Praga Baby, značka malého vozu předválečné výroby. Baby — anglicky nemluvně.

QTH — zkrátka z tzv. Q-kódu, v němž třímístné skupiny písmen začínají vždy písmenem Q. QTH značí „moje umístění je..."

duchy a klání s posluchači rozhlasu — na amatérské vysílače se dost často z neznalosti svádí kdejaké rušení obrazu a zvuku. Záznamy rozhlasové odrušovací služby však říkají něco jiného. Ze 4454 případů rušení, hlášených v roce 1964, způ-

sobili amatéři pouze 20 případů. Duchy (odrazy) — vícenásobné kontury obrazu — pak už amatér nemůže vůbec zavinit.

suvenýr — francouzsky se píše souvenir a je to vzpomínka, upomínka.

VLASTNOSTI POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTÍ, POUŽITELNÝCH V NÁVODECH

TRANZISTORY

102NU71 je nízkofrekvenční tranzistor středního výkonu, který snese:

napětí mezi kolektorem a bází	až 30 V
napětí mezi emitorem a bází	až 10 V
napětí mezi kolektorem a emitorem (je-li mezi bází a emitorem zapojen odpor menší než 500 Ω)	až 30 V
proud kolektoru	až 250 mA
proud báze	až 20 mA
kolektorovou ztrátu	až 125 mW
s chlazením	až 165 mW

Pozor, nikdy se nesmí využívat všech mezních hodnot najednou!

101NU71 má stejné hodnoty, jenže asi poloviční proudový zesilovací činitel.

Tranzistory se vyrábějí tak, že se hotoví vždy určitou technologií a jednotlivé kusy se třídí podle některé zvolené vlastnosti. **101NU71** a **102NU71** se tedy vyrábějí najednou a podle zesilovacího činitele se vytřiďují **101NU71** a **102NU71.**

Podobně je tomu např. u skupiny nf tranzistorů s malým výkonem:

101NU70
102NU70 (tříděno podle zbytkového proudu kolektoru, na němž
103NU70 závisí i zatížitelnost, šum a zesil. činitel).
104NU70

101NU70 je pro podřadnější úkoly, snáší menší napětí (kolektor — báze 10 V, kolektor-emitor 20 V, ztráta 30 mW), proud emitoru 3 mA.

102, 103, 104NU70 snesou napětí kolektor-báze 20 V, kolektor-emitor 25 V, ztrátu 50 mW, proud emitoru 5 mA a špičkově i 100 mA, přičemž s vyšším typovým číslem vzrůstá i proudový zesilovací činitel.

Typ 104NU70 má zvlášť malý šum — hodí se pro první stupně citlivých zesilovačů.

Podobná skupina se vyrábí v typu nf tranzistorů středního výkonu kolektorové ztráty 125 mW:

105NU70 napětí emitor-báze 10 V
napětí kolektor-báze 32 V
napětí kolektor-emitor 30 V
proud emitoru 12 mA
proud kolektoru 10 mA
proud báze 2 mA

106NU70 má tytéž hodnoty, ale o něco vyšší proudový zesilovací činitel.

107NU70 ještě vyšší proudový zes. činitel než 106NU70, asi dvojnásobný.

Všechny dosud uvedené tranzistory byly typu npn, tj. zapojují se s takovou polaritou, jak je uvedeno ve schématech. Stejně dobře lze použít i tranzistorů pnp — v zahraničí se dokonce s tranzistory pnp setkáváme převážně a npn jsou výjimkou. Pak je ovšem nutno obrátit polaritu baterie a všech elektrolytických kondenzátorů.

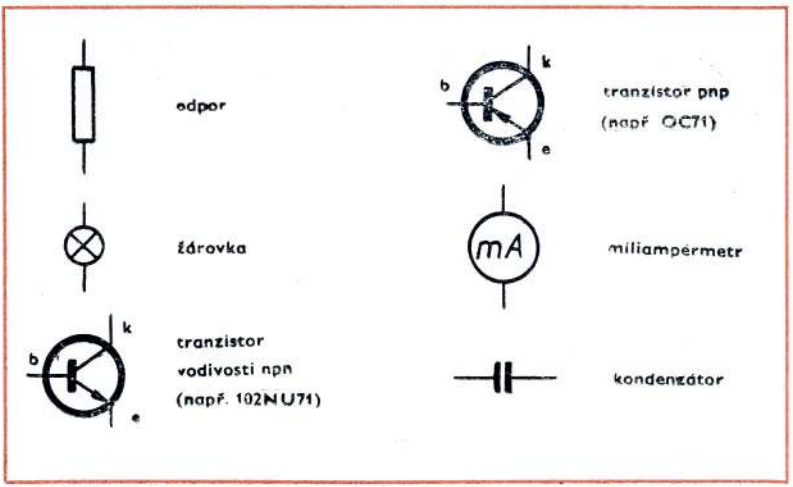
OC70		odpovídá asi typu **105NU70**
OC71	všechny jsou typu pnp	odpovídá asi typu **106NU70**
OC72		odpovídá asi typu **102NU71**

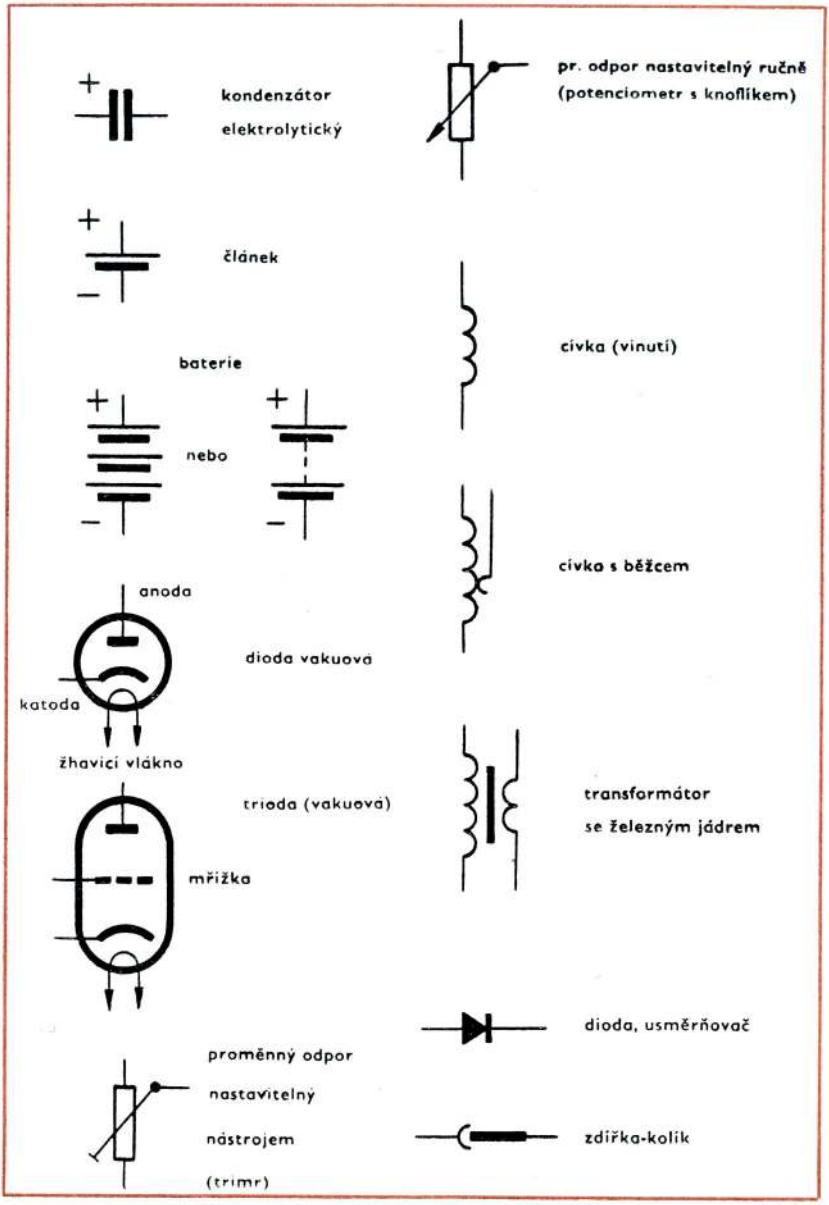
DIODY

1NN41 (staré provedení 1NN40) je vf usměrňovač pro max. proud 15 mA, max. napětí v závěrném směru 20 V. V detektoru nejsou tyto hodnoty zdaleka využity.

6NN41 (staré provedení 6NN40) je určen výslovně pro detektor, neudává se přípustný proud a závěrné napětí je 20 V.

SCHEMATICKÉ ZNAČKY




kondenzátor
elektrolytický
článek
baterie
nebo
anoda
katoda
dioda vakuová
žhavicí vlákno
trioda (vakuová)
mřížka
proměnný odpor
nastavitelný
nástrojem
(trimr)
pr. odpor nastavitelný ručně
(potenciometr s knoflíkem)
cívka (vinutí)
cívka s běžcem
transformátor
se železným jádrem
dioda, usměrňovač
zdířka-kolík

OBSAH



Tajuplný ostrov	7
Všechno má svůj čas	11
Mluvící pribináček	15
Setsakramentští kluci!	19
Od niněry ke gramofonu	24
Já a pan Verne jsme na něco zapomněli	35
Jak se dělá drát	39
Fousatý magnet	44
Už to cvaká	48
Panu Reisovi to někdy také mluvilo	50
Řeč se skládá z vlnek	55
Pan Reis měl štěstí a smůlu zároveň	57
Jak se dělá sluchátko	60
Bells New Invention	67
Odkud se to bere?	69
Jak se nic nedělo	86
Tajemství je v prachu	92
Bez měření není vědění	96
Náš kompas	99
Do světa tisícin	108
Co je to „velký proud“?	111

První tranzistor 115
Jak jsme tranzistor přivedli na onen svět 118
Objevujeme Cyruse 122
Kreslit se dá všelijak 128
Pouštíme si filmy 133
Není tranzistor jako tranzistor 150
Není odpor jako odpor 151
Na pořádná sluchátka to nemluví 160
Posilnění ve dvou stupních 161
Co všechno se dá se zesilovačem podnikat 167
Hrdinové naší doby 181
Napřesrok budeme chytřejší 199
Není míra jako míra 201
Cizí a podivná slova 204
Vlastnosti polovodičových součástí 213
Schematické značky 215

PRO ČTENÁŘE OD 14 LET

ZDENĚK ŠKODA

ŠOLIM, JÁ A TRANZISTORY

Ilustroval František Škoda

Technická schémata kreslila Blanka Houšková. Odborně revidoval inž. Jar. Navrátil. Vydalo jako svou 3264. publikaci Státní nakladatelství dětské knihy, n. p., v Praze, roku 1968. Odpovědný redaktor Slavomír Kaiser, výtvarný redaktor Jan Žbánek. Písmem Gill, s 99 ilustracemi vytisklo Rudé právo, tiskařské závody, Praha. - 11,48 AA (text 7,38, ilustrace 4,10), 12,20 VA. - Náklad 8000 výtisků. - 1. vydání v SNDK.

13 — 021 — 68 14/76 Vázaný výtisk 15,— Kčs 304/14/8,6 — 5

STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ DĚTSKÉ KNIHY



13-021-68 14/76
Vázaný výtisk 15 Kčs