

Elektronická stavebnice OI

METRONOM
DETEKTOR
DESTOVÝCH SRAZEK
ELEKTRONICKÝ SLAVÍK
ULTRAZVUKOVÝ HLEDÁC RYB
ELEKTRONICKÉ VÝRAHÁNÍ
RUSTOVÝ STIMULÁTOR
ELEKTRONICKÁ SIRENA
MORZE VYSÍLAC

návod



**Elektronická
stavebnice 01**



Milí rodiče,

zakoupili jste právě pro svého syna nebo dceru první stupeň elektronické stavebnice 01. Myslíme si, že jste začali s výchovou dítěte k elektronice – nikoliv učením, ale hrou. Naše stavebnice si totiž ještě neklade za cíl Vaše dítě elektronice, ba ani jejím základům naučit, ale pomocí několika jednoduchých zábavných pokusů je k elektronice přilákat. Učení přijde až později. Stavebnice je zcela bezpečná, protože je napájena z 9 V baterie, které používáte běžně ve svém transistorovém přijímači, nevyžaduje žádné mechanické nářadí, spoje není třeba elektricky pájet, což znamená, že vaše dítě nepřijde do styku s elektrickou sítí, a přitom návody jsou jednoduché a při dodržení několika základních pravidel je stavebnice prakticky nezničitelná. Vaše dítě s ní může pracovat zcela samostatně, bez vaší pomoci, i když se vám rádo pochlubí výsledky své práce. Přes svou jednoduchost však už i tento nejjednodušší stupeň stavebnice umožňuje do určité míry experimentovat, protože prostou záměnou prvků lze změnit výšku tónů, jeho charakter apod. Ale na to přijdete sami, až vás pípání této stavebnice bude pronásledovat v každém koutě vašeho bytu. Přejeme vám, aby stavebnice vaše dítě potěšila jako tvořivá hračka, která naznačí, co všechno lze pomocí elektrických obvodů dokázat, a že zatouží seznámit se s elektronikou blíže a podrobněji. A právě proto jsme začali stavebnice vyrábět a doufáme, že další stupně přinesou již řadu věcných poznatků, touhu jít dál a pomocí experimentu získat znalosti, bez kterých život moderního člověka již není možný.

Milí mladí přátelé,

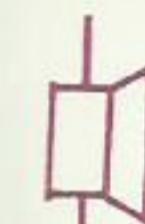
v této malé lepenkové krabici je pro vás skryta příležitost na vytvoření deseti zajímavých elektronických hraček, které vás i vaše kamarády jistě pobaví. Některé z nich mohou být pro vás i užitečné (např. metronom, učíte-li se hrát na nějaký hudební nástroj).

Ale dříve než začnete tyto hračky konstruovat, seznámíte se přece jen s některými pravidly, která vám pomohou dosáhnout úspěchu.

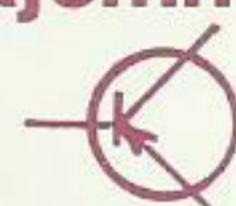
Co především ve stavebnici najdete:

reprodukтор, kterým je každý pokus zakončen a který v případě úspěšné práce bude vydávat zvuky odpovídající tomu kterému pokusu.

V elektrických schématech se označuje takto:

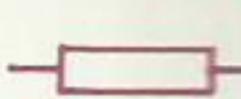


dále obsahuje stavebnice 2 tranzistory, což jsou prvky, které mohou zesilovat elektrické napětí či proudy, mohou je rozkmitat (tj. ze stejnosměrného napětí učinit střídavé), mohou spinat, aniž by měly nějakou pohyblivou součástku apod. Tvoří je malý kousíček germania nebo křemíku se třemi přívody, které nazýváme báze, emitor a kolektor. Mohou mít vzájemně opačnou polaritu a značí se ve schématech takto:



Tranzistory jsou zařízení citlivá a snadno se zničí, proto pozor vždy na jejich správné zapojení podle návodu.

dále je ve stavebnici sada odporů. Ty, jak už jejich název napovídá, kladou odpor průchodu elektrického proudu, který se jimi musí s obtížemi prodírat, a proto je po průchodu menší než v případě, kdyby v obvodu zapojeny nebyly. Odopy se na schématech značí takto:



zvláštní součástkou, kterých je ve stavebnici také několik, jsou kondenzátory. To jsou jakési zásobníky elektrické energie, nádrže, kde se podle jejich velikosti elektrická energie může shromáždit. Ve schématech je značíme takto:



Dále tvoří součást stavebnice jeden výstupní transformátor pro reproduktor, který plní zároveň při některých pokusech úlohu indukčnosti a představuje vždy nějakou cívku drátu navinutého buď na nosné kostře nebo na kovovém jádru. Na schématech indukčnost značíme takto:



Nakonec je pak v soupravě spínač (nebo tlačítko, chcete-li) a připojovací pouzdro pro napájecí baterii.

Tyto součásti ve schématech označujeme takto:

spínač



baterie



Jednotlivé prvky je zvykem označovat písmeny, která si zapamatujte:

odpory R, kondenzátory C, indukčnosti L

Transformátory se někdy (ale ne vždycky) označují Tr.

Základ celé stavebnice tvoří základní spojovací deska, na které je umístěna řada spojovacích spirálových bodů. Abyste totiž nemuseli jednotlivé spoje spájet címem (to budete dělat až daleko později), abyste mohli jednotlivá zapojení rychle měnit, stačí, abyste spirálku ohnuli stranou, tím mezi závity vytvoříte mezeru a do té zasunete odizolovaný konec spojovacího vodiče, které rovněž tvoří součást stavebnice. Když spirálku uvolníte, svou pružností se narovná a vodič sevře mezi svými závity a spoj je hotov.

Ale pozor! Sevřít musíte odizolovaný konec vodiče. Kdybyste zasunuli vodič příliš daleko, až by se sevřela černá izolace, spoj by se nemusel vytvořit a zařízení by nefungovalo.

U každého pokusu je uvedeno především schéma zapojení. Od normálních schémat profesionálů se liší jen tím, že vývody jednotlivých součástí jsou pro vaši orientaci očíslovaný takže můžete vždycky zkontolovat, zda zapojujete správně. Stejná čísla jsou totiž uvedena u jednotlivých součástek. Kromě toho je připojen obrázek, jak vypadá spojová deska, jsou-li všechny vodiče správně zapojeny. Tady bychom měli pro vás jednu velice užitečnou radu: snažte se hned od začátku zapojovat podle elektrického schématu, nikoliv podle plánu, ten slouží jen ke kontrole. Jen tak si zvyknete na způsob práce, kterým pracují zkušení elektronici.

Ale ve stavebních návodech je skryt ještě jeden způsob kontroly, zda jste na nějaký spoj nezapomněli nebo naopak, zda někde některý nepřebývá. U každého pokusu je totiž uvedeno, kolik vodičů máte mít pro správné zapojení. Jestliže nebude počet souhlasit s počtem vodičů, které jste použili, dopustili jste se někde chyby a zapojení je nutné od začátku zkontolovat. Vůbec kontrola je v elektronice velmi důležitá. Žádný opravdový elektronik neuvede zařízení do chodu dříve, než je několikrát zkontovaluje. Pro složitá zapojení existují

dokonce automatické zkoušecí stroje, které tuto práci udělají samy.

A proto nakonec ještě jedno důležité pravidlo, které nezapomeňte dodržovat: jako poslední připojujte vždycky vodič k napájecí baterii. Vyhnete se řadě neúspěchů a přitom si zvyknete na pravidlo, které se používá i v průmyslové výrobě.

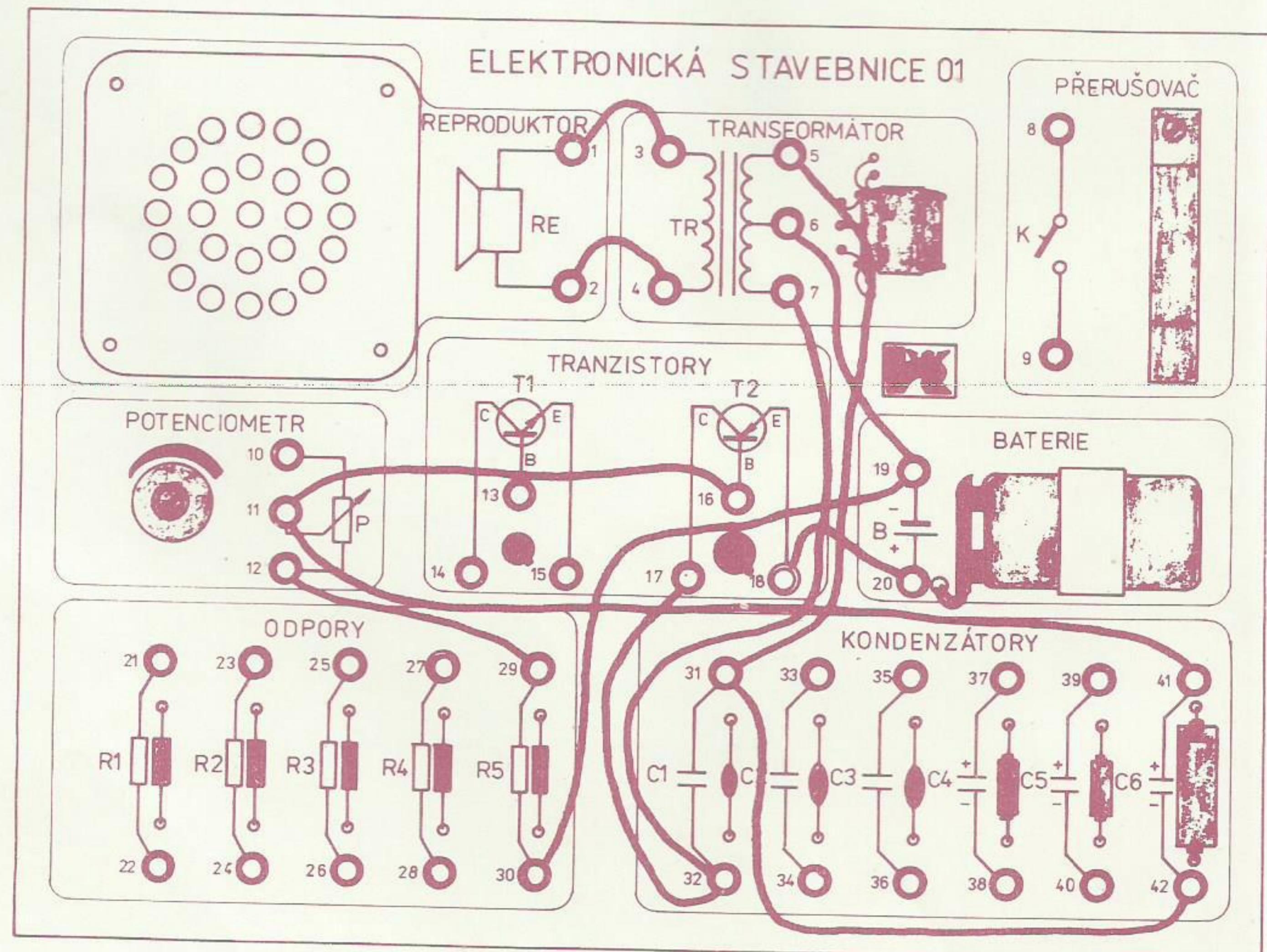
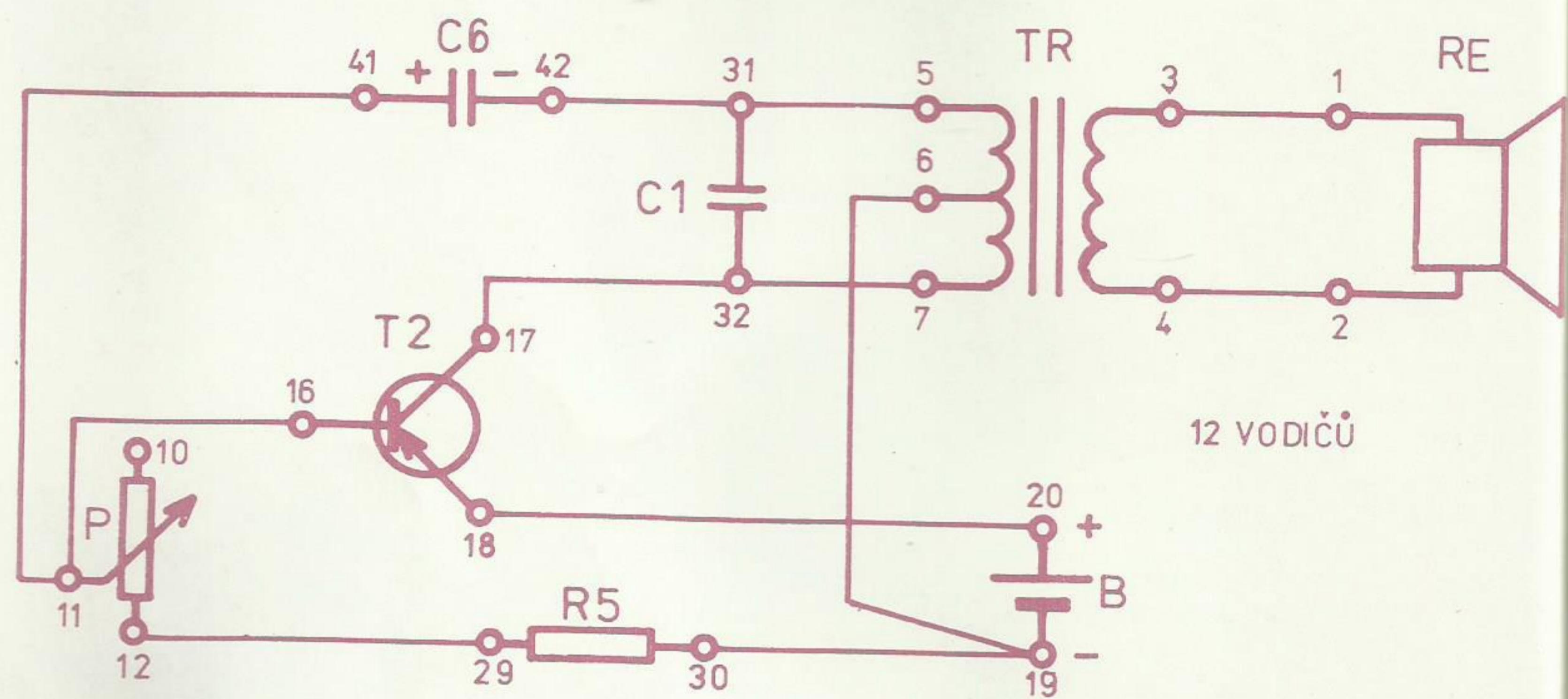
Ale dost už pravidel, začněte experimentovat. Můžete si vybrat z těchto deseti vyzkoušených a ověřených pokusů. Ověřovali je vaši stejně staří kamarádi. Není proto důvod, proč by se neměly podařit i vám.

Z naší stavebnice můžete vytvořit těchto deset základních zapojení:

- 1 / Metronom
- 2 / Detektor vlhkosti
- 3 / Bzučák
- 4 / Elektronický slavík
- 5 / Detektor lži
- 6 / Lákadlo ryb
- 7 / Elektronické varhany
- 8 / Růstový stimulátor
- 9 / Elektronická siréna
- 10 / Bzučák pro nácvik Morseovy abecedy

Všechna zapojení jsou vlastně ožměnou nízkofrekvenčního generátoru (oscilátoru) a liší se výškou tónu, jeho přerušováním nebo jinou úpravou. Jednotlivé součásti jsou upevněny na lepenkovém panelu, jejich vývody jsou očíslovány, abyste snadněji našly správné body k propojení a současně jsou označeny schematickou značkou s označením součástky (např. R1 – znamená odpor č. 1, C6 – kondenzátor č. 6 apod.). Vývody součástí jsou vyvedeny na pružinové svorky, jichž použijte k připojování vodičů, jak jsme už popsali výše.

metronom

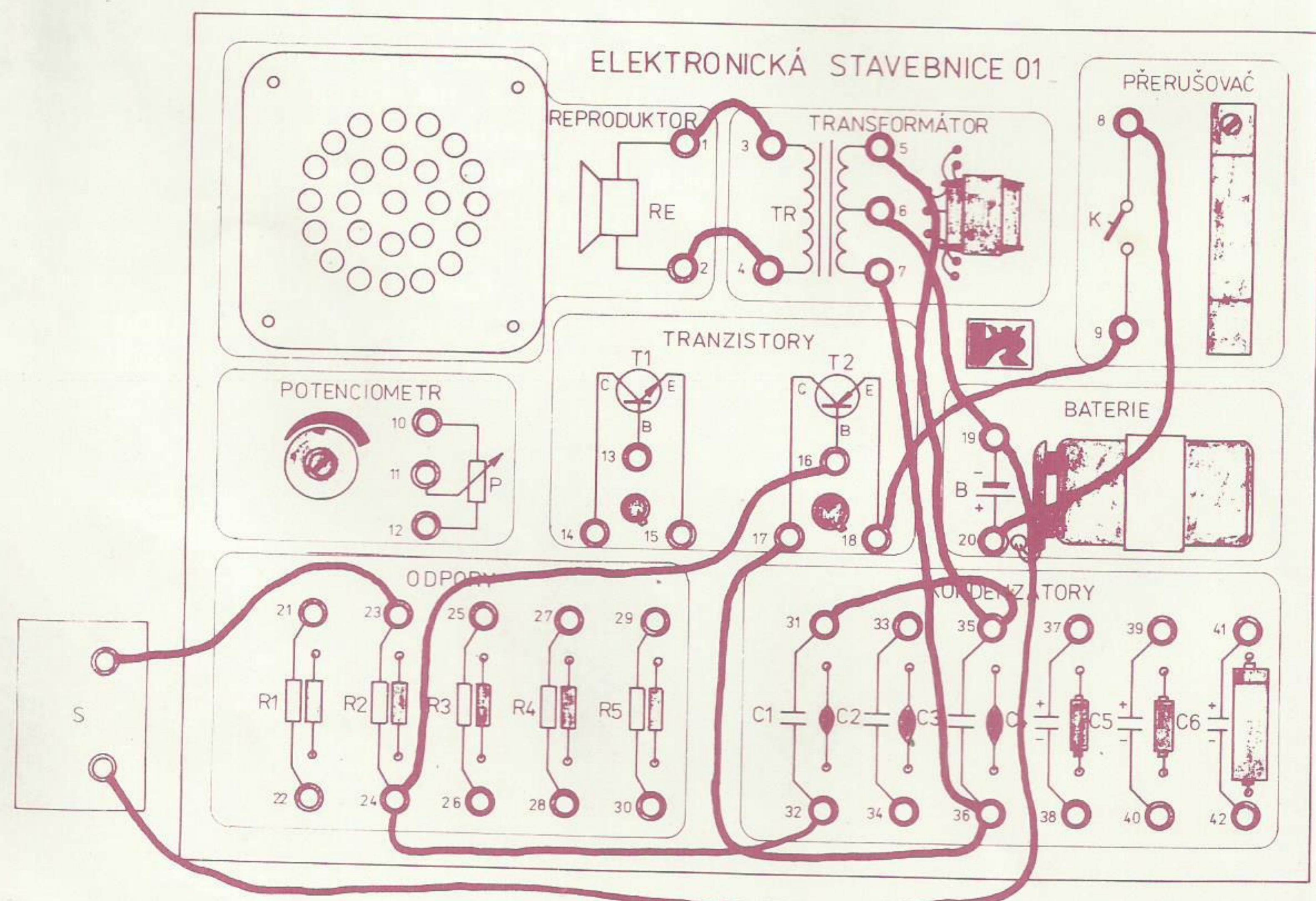
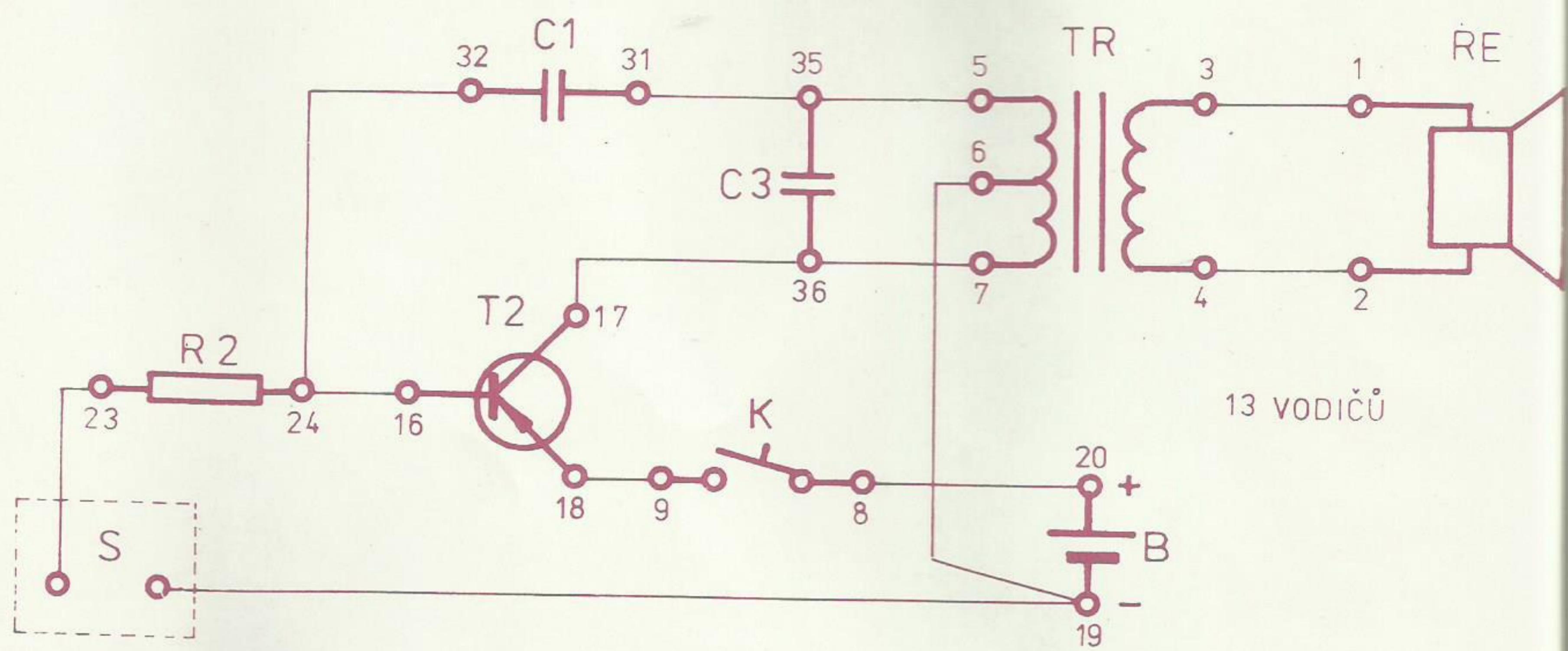


metronom



Metronom slouží již po staletí při výuce hudby tím, že udává nepřetržitě stálý rytmus a tempo, s jakým se má ta která skladba hrát. Doposud se většinou používají metronomy mechanické, založené na principu hodinového stroje s proměnlivou délkou kyvadla. Náš metronom, zapojený podle obrázku 1, pracuje na elektronickém principu a rytmické údery uslyšíte z reproduktoru. Připojením obvodu k baterii se nabíjí kondenzátor C6, jehož vybití přes proměnný odpor P způsobí slyšitelný úder. Četnost úderů se nastaví jemně proměnným odporem P. Zapojíte-li místo odporu R5 odpory R4, R3 nebo R2 změníte četnost úderů v hrubších rozsazích.

detektor dešťových srážek

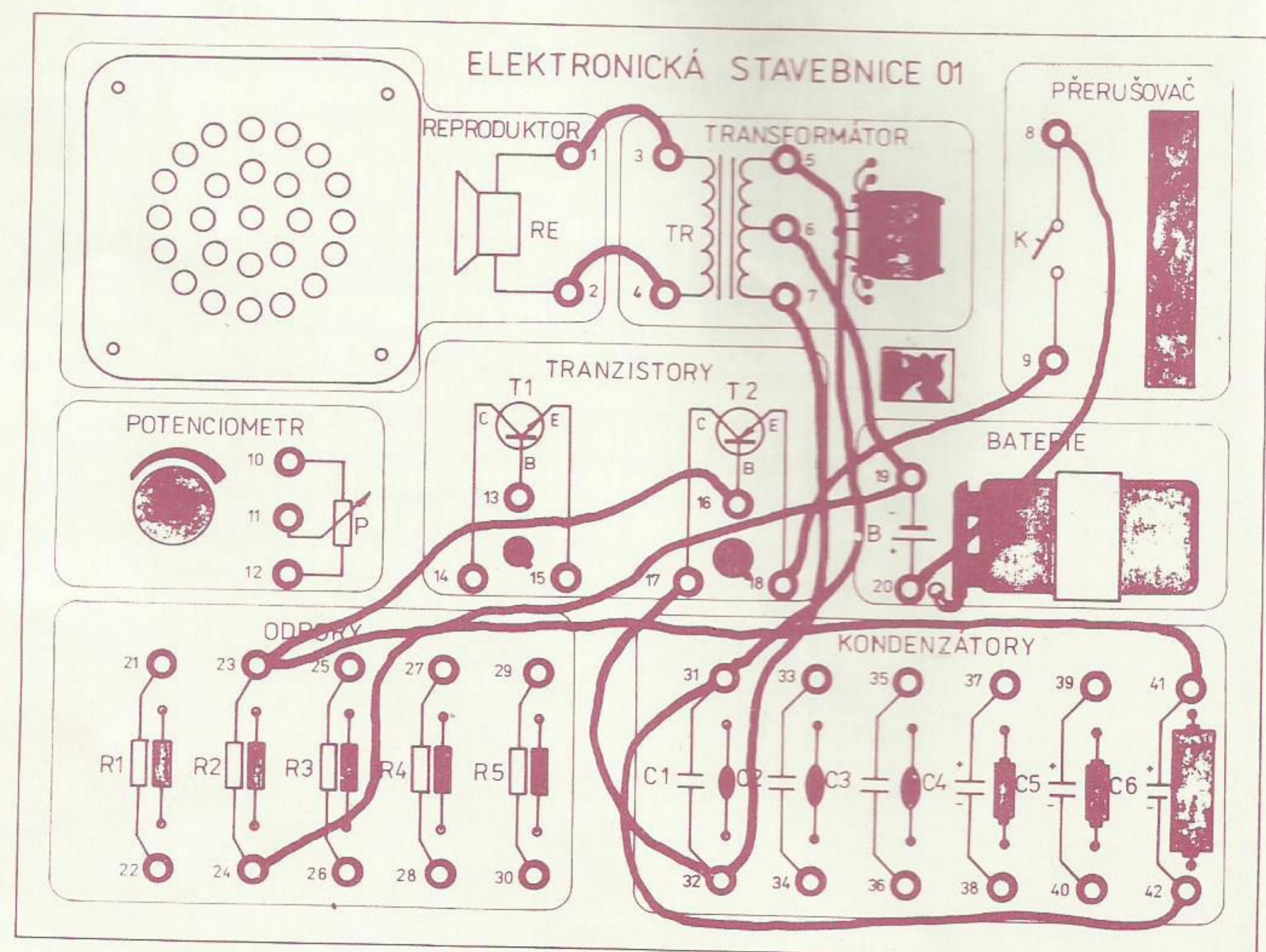
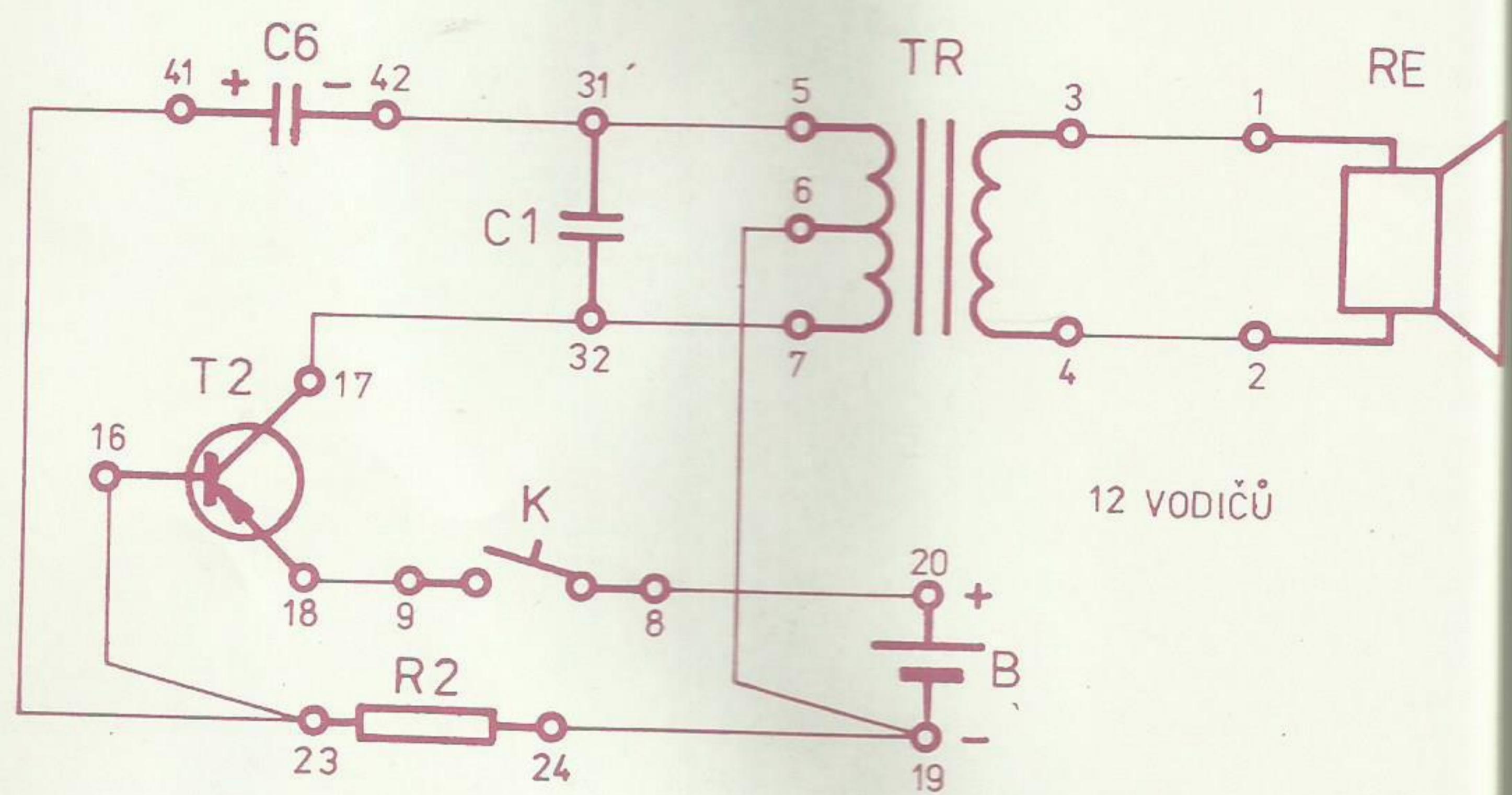


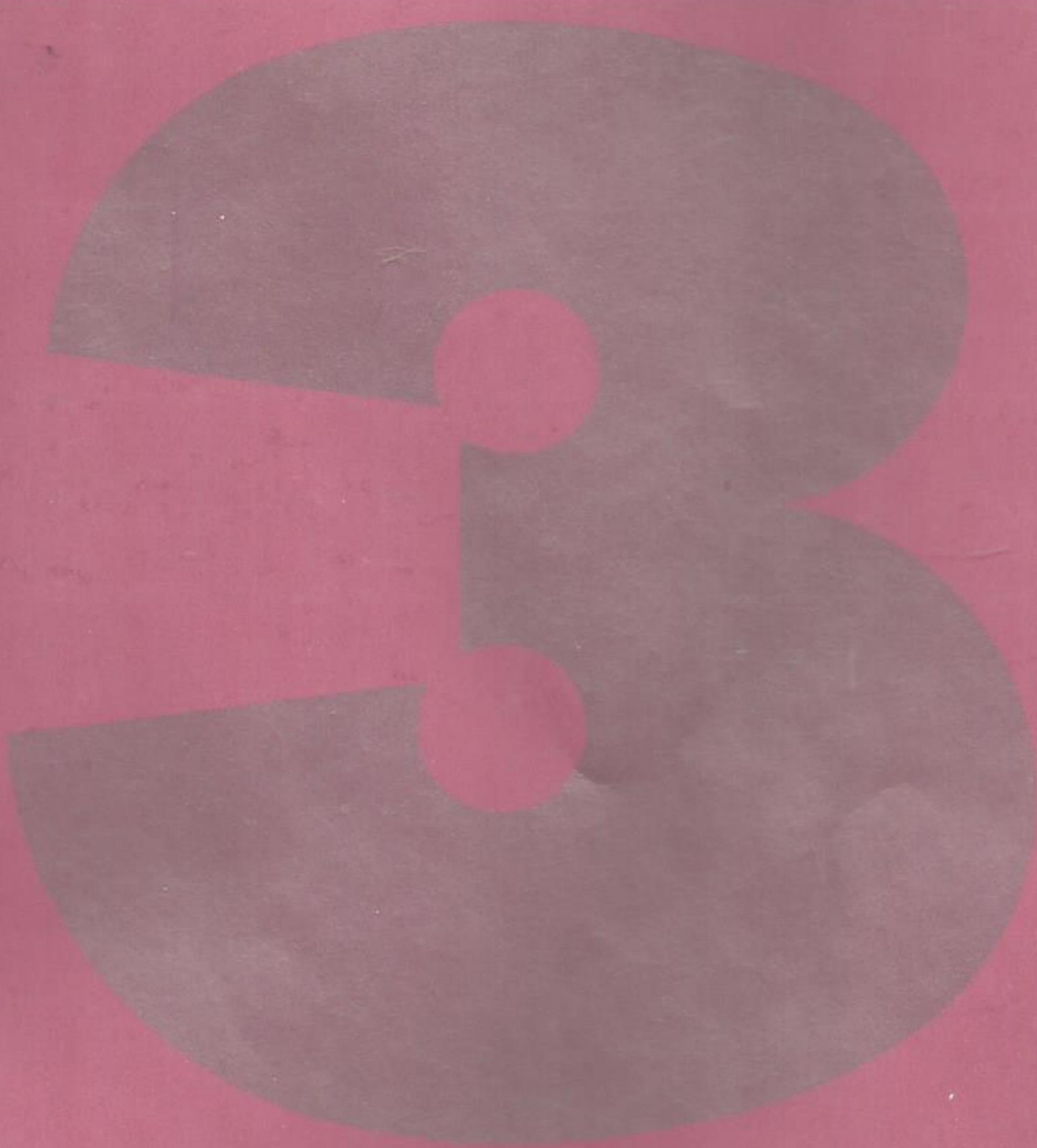
detektor vlhkosti



Tento obvod má – jak vidíte na obr. 2 – podobné zapojení jako metronom. Liší se však v tom, že jako odpor v přívodu od baterie k bázi tranzistoru je použita sonda S, což je malý kousek lepenky se spirálkami, která je rovněž součástí stavěnice. Jestliže tento kousek lepenky mezi přívody zvlhne změní se jeho odpor, protože papír se stane vodivým a uvede do činnosti oscilátor. Ten však nepracuje stále, ale jen tehdy sepnete-li spínač K. A teď už bude záležet jenom na vás, jakou vlhkost chcete signalizovat: vysunete-li sondu S třeba z okna, začne-li pršet, ozve se po stlačení spínače K z reproduktoru tón. Zasunete-li bez sondy holé konce vodičů od bodu 23 a 19 do květináče, zjistíte, zda jste dobře zalévali. A když si zhotovíte z kartonu sondu vlastní bez vinutých pružin jenom s přímým připojením vodiče a přibalíte ji do plenek svému mladšímu sourozenci, ozve se tón v reproduktoru, když . . . Nu vždyť už teď víte kdy.

bzučák



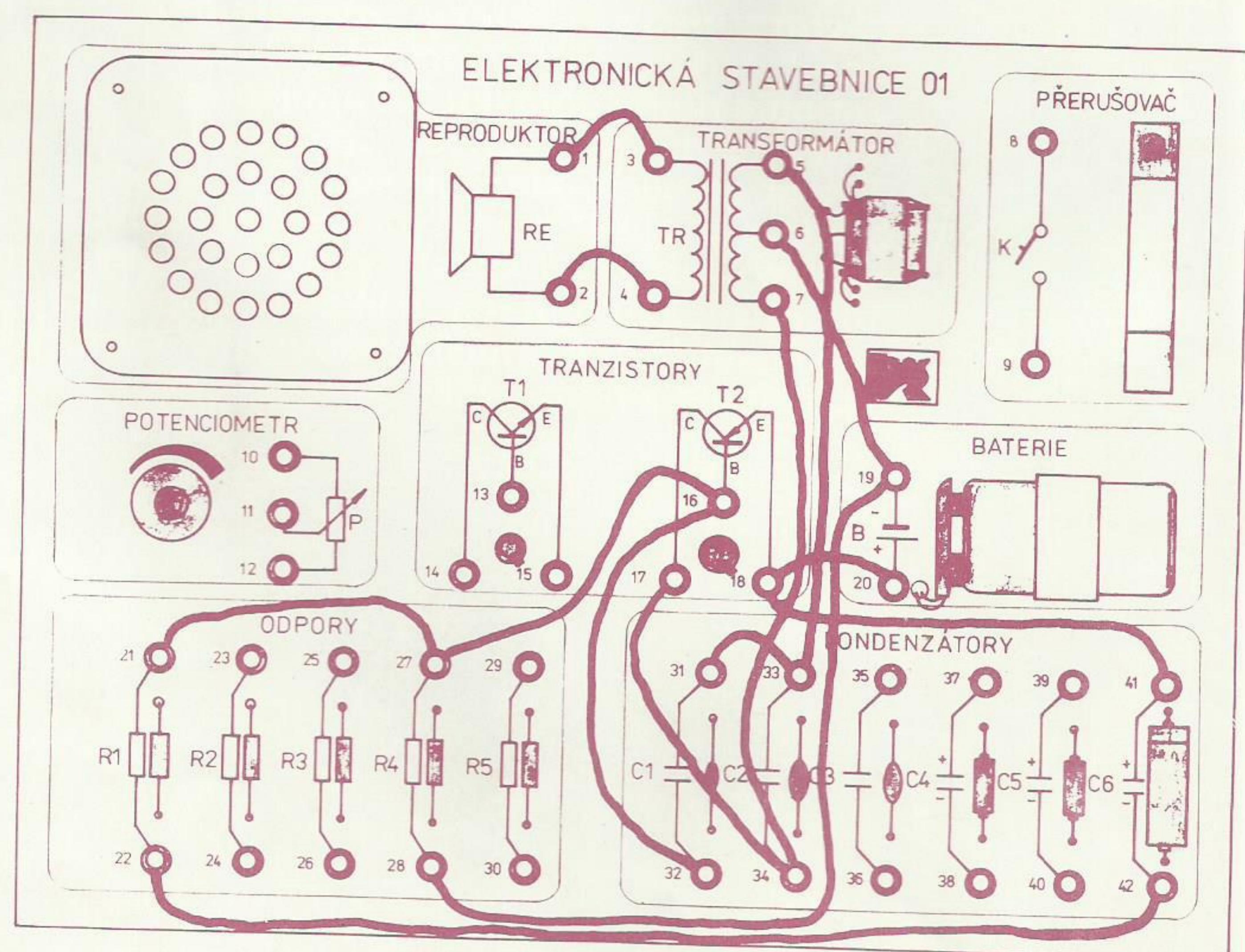
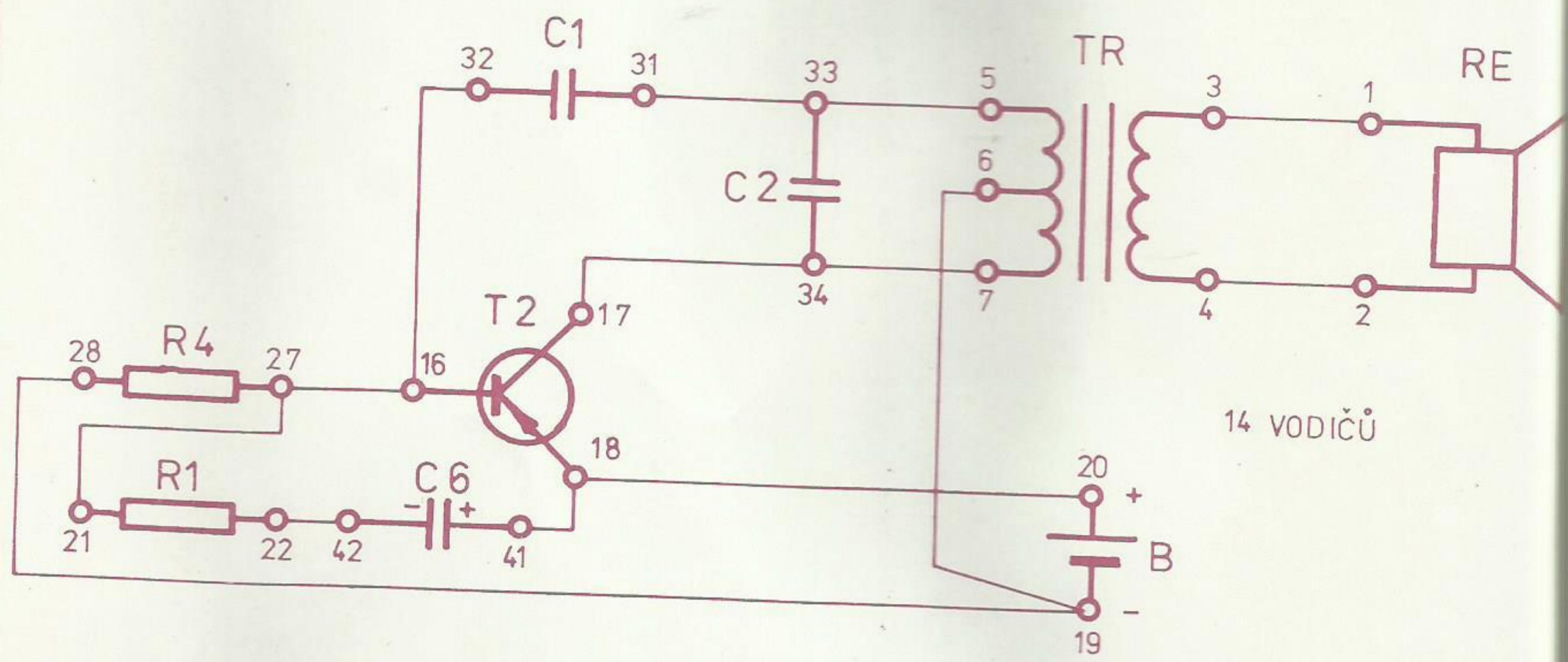


bzučák



Často se potřebuje signalizovat, zda jsou dveře či okna zavřeny nebo otevřeny, zda předmět leží na svém místě apod. K této signalizaci vám dobře poslouží bzučák, který zapojíte podle obrázku 3. Zapojení tvoří zase známý oscilátor, který se uvádí do chodu spínačem K. K této funkci můžete použít spínače, který je součástí stavebnice, nebo si podle potřeby zhotovit spínač vlastní, aby ho bylo možno zamontovat snadno tam, kde chcete změnu polohy signalizovat. Výška tónu bzučáku je dána velikostí odporu R2. Chcete-li experimentovat, zapojte místo odporu R2 odpory R3, R4 nebo R5 dosáhnete změny výšky tónu bzučáku.

elektronický slavík

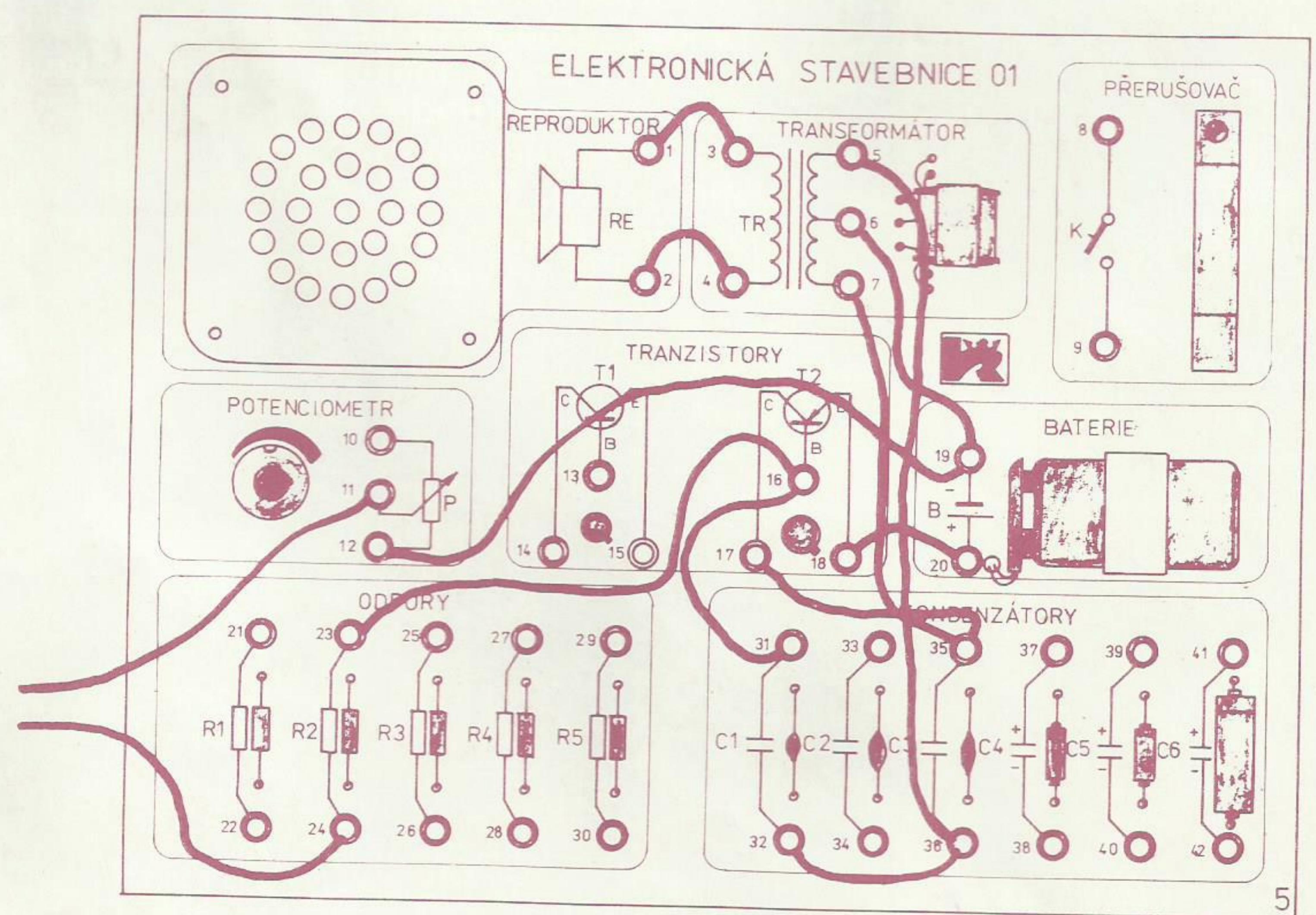
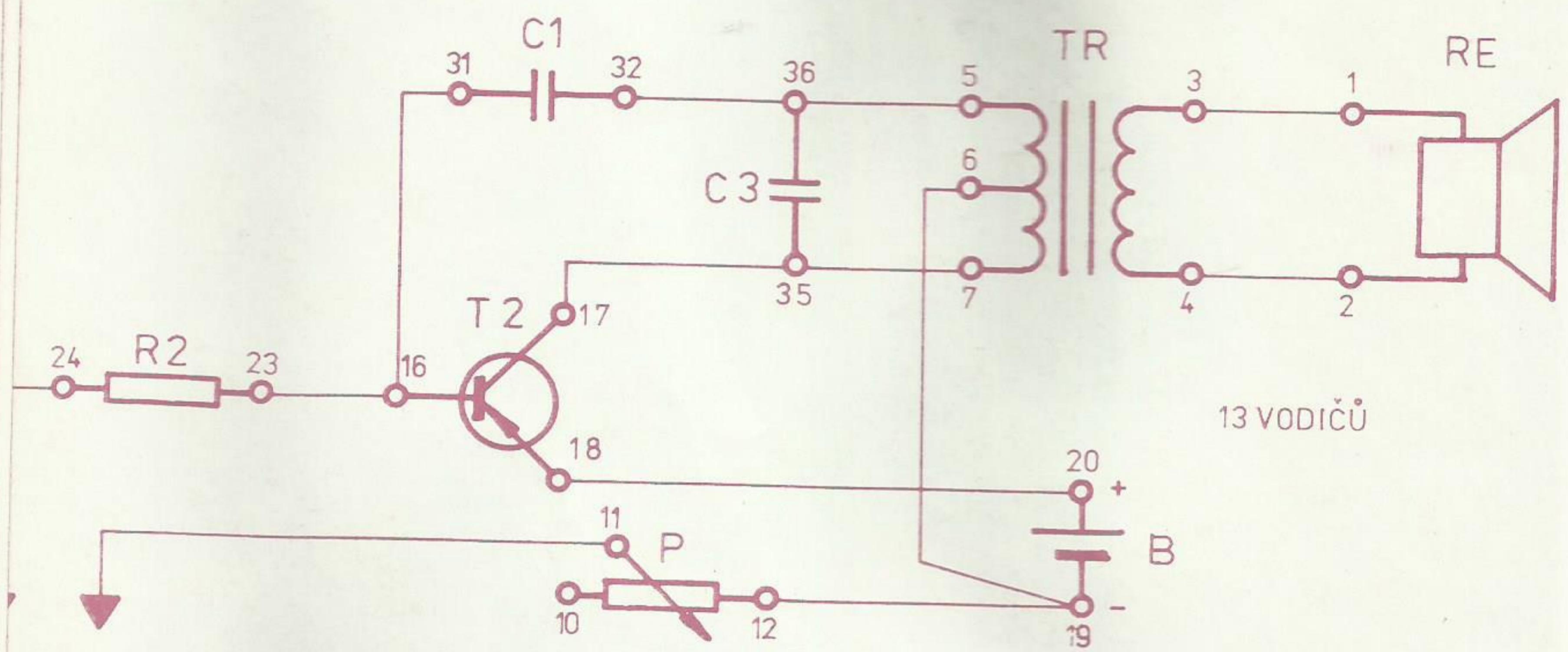


elektronický slavík



Chovat doma slavíka není zrovna snadné a také, proč ubohého ptáčka týrat v kleci. Dnešní elektronika mu umožní dát svobodu, protože slavičí zvuky můžete nahradit ptačím pípáním naší stavebnice zapojené podle obr. 4. Tentokrát je nás oscilátor ovládán ještě kondenzátorem C6, který dává zvuku charakter ptačího zpěvu. Nahradíte-li odporem R4 odporem R5, můžete charakter tohoto ptačího zvuku pozměnit. A živí slavíci ať raději létají ve volné přírodě.

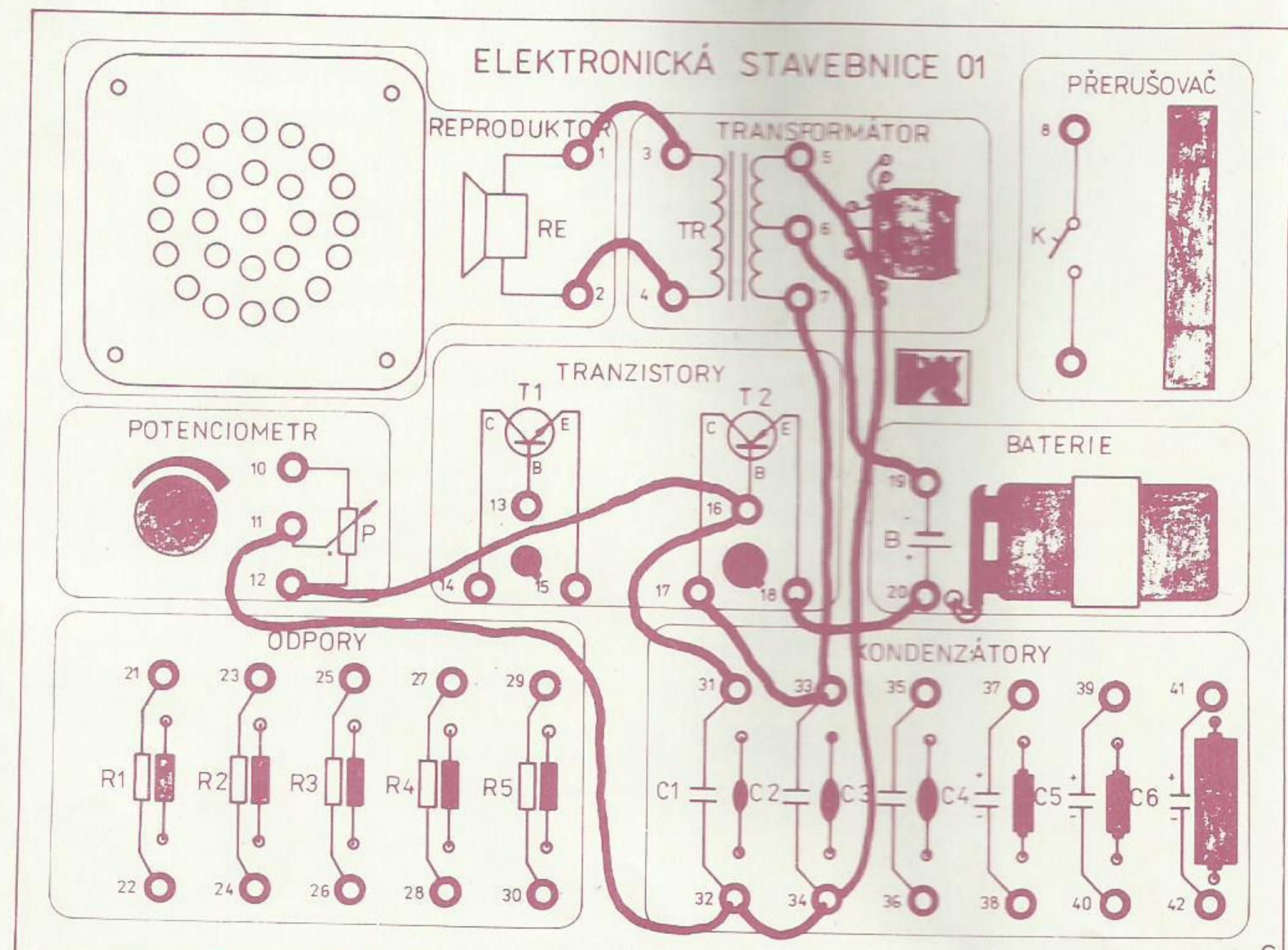
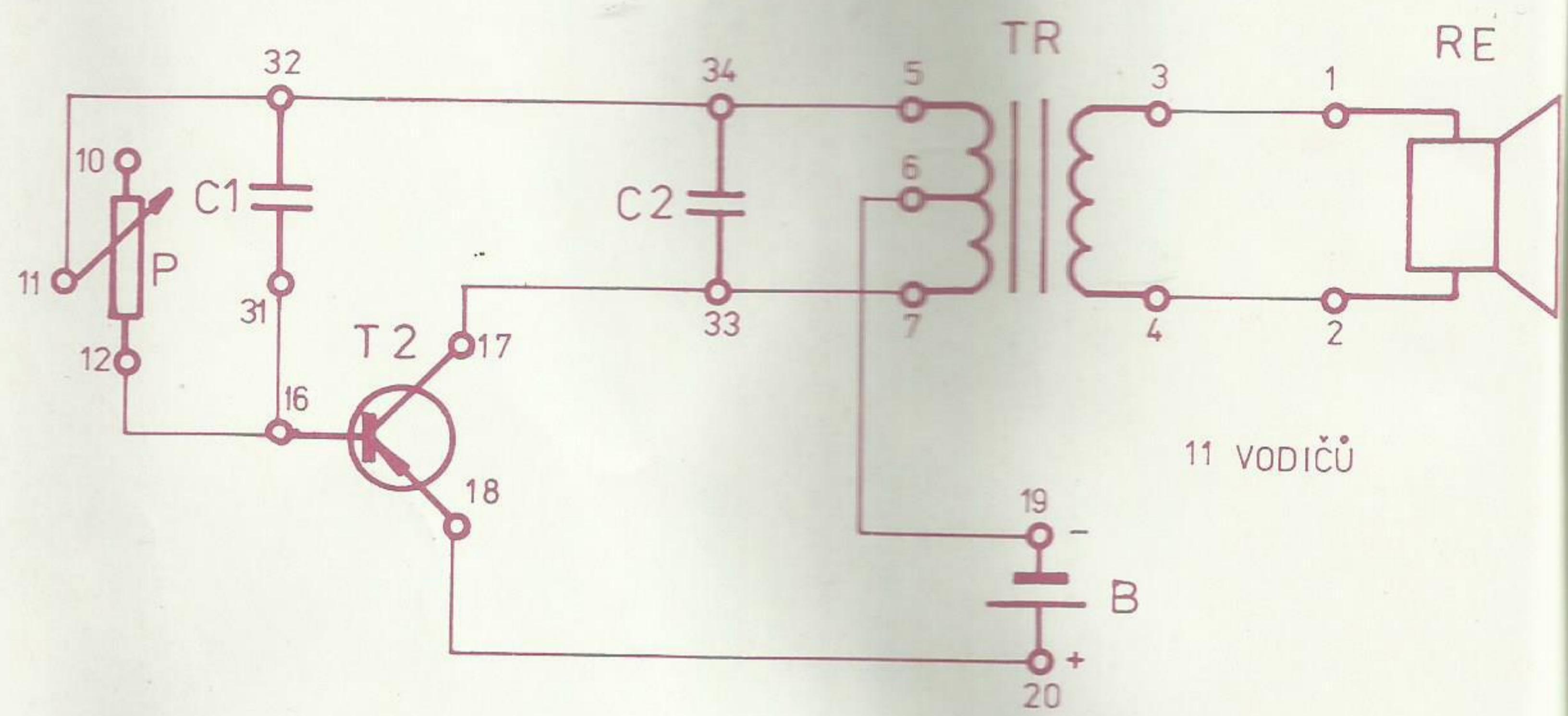
detektor lži



detektor lží

V každém správném špionážním románu nebo detektivce se můžete dočíst o detektoru lží, pod jehož působením i protřelí zločinci raději mluví pravdu, protože lháři přístroj pozná. Princip takového zařízení je jednoduchý: nemluví-li člověk pravdu, začne se zpravidla potit. Ale zvlhne-li jeho kůže, zmenší se její elektrický odpor. A nyní už stačí převést tuto změnu odporu tak, aby ji bylo možno sledovat, např. na zvuk. Tento pokus si můžete vyzkoušet se zapojením podle obr. 5. Od jiných zapojení v této stavebnici se liší tím, že místo pevného nebo proměnného odporu zapojíte – sebe. Odizolované konce dvou vodičů, které jsou na schématu označeny výraznými šipkami (jsou vyvedeny ze spirálových kontaktů č. 24 a 11) se pevně uchopí rukama a ted' už jen čekáte na výsledek. Proměnným odporem P nastavíte základní výšku tónu a začnete-li lhát a odpor vaší kůže se zmenší, výška tónu stoupne. Jestli se nic takového nestane, zřejmě mluvíte pravdu (ale to byste měli dělat stejně, i bez našeho detektoru lží).

ultrazvukový hledač ryb

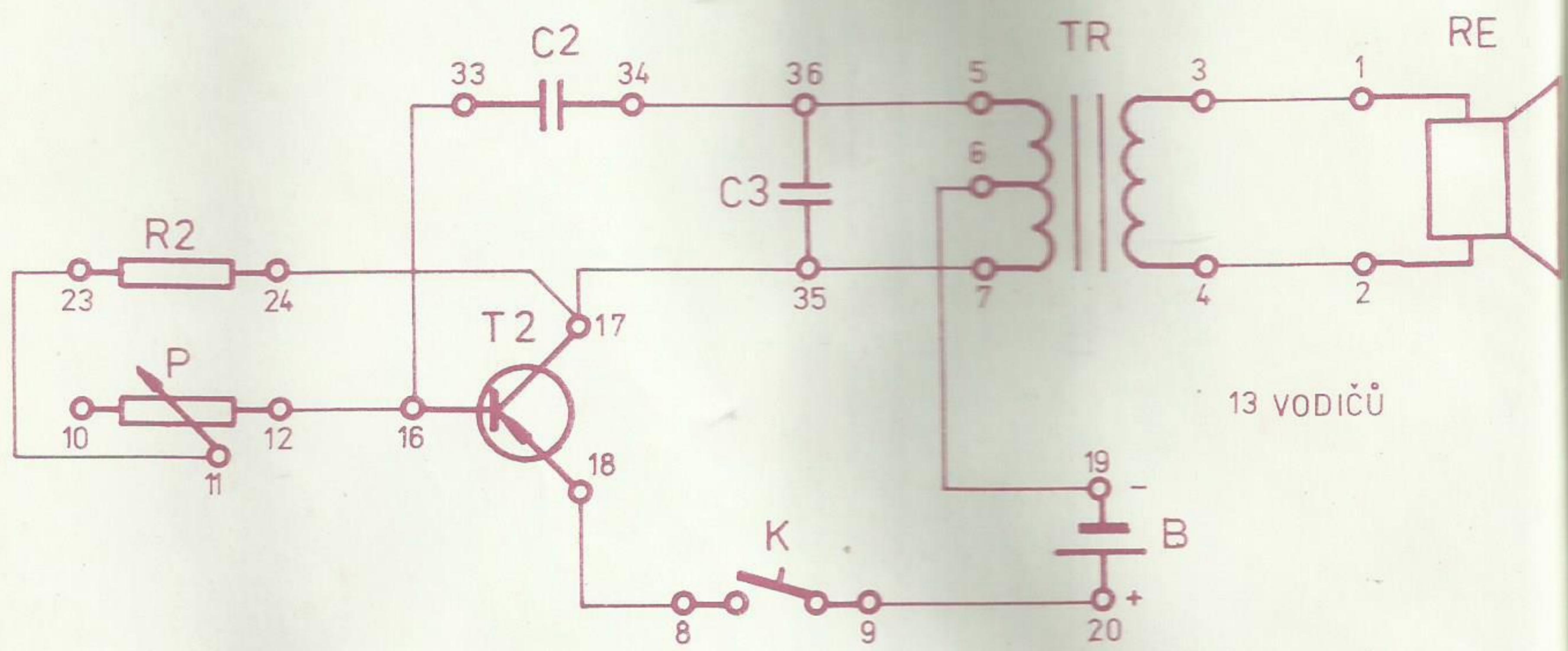


lákadlo ryb

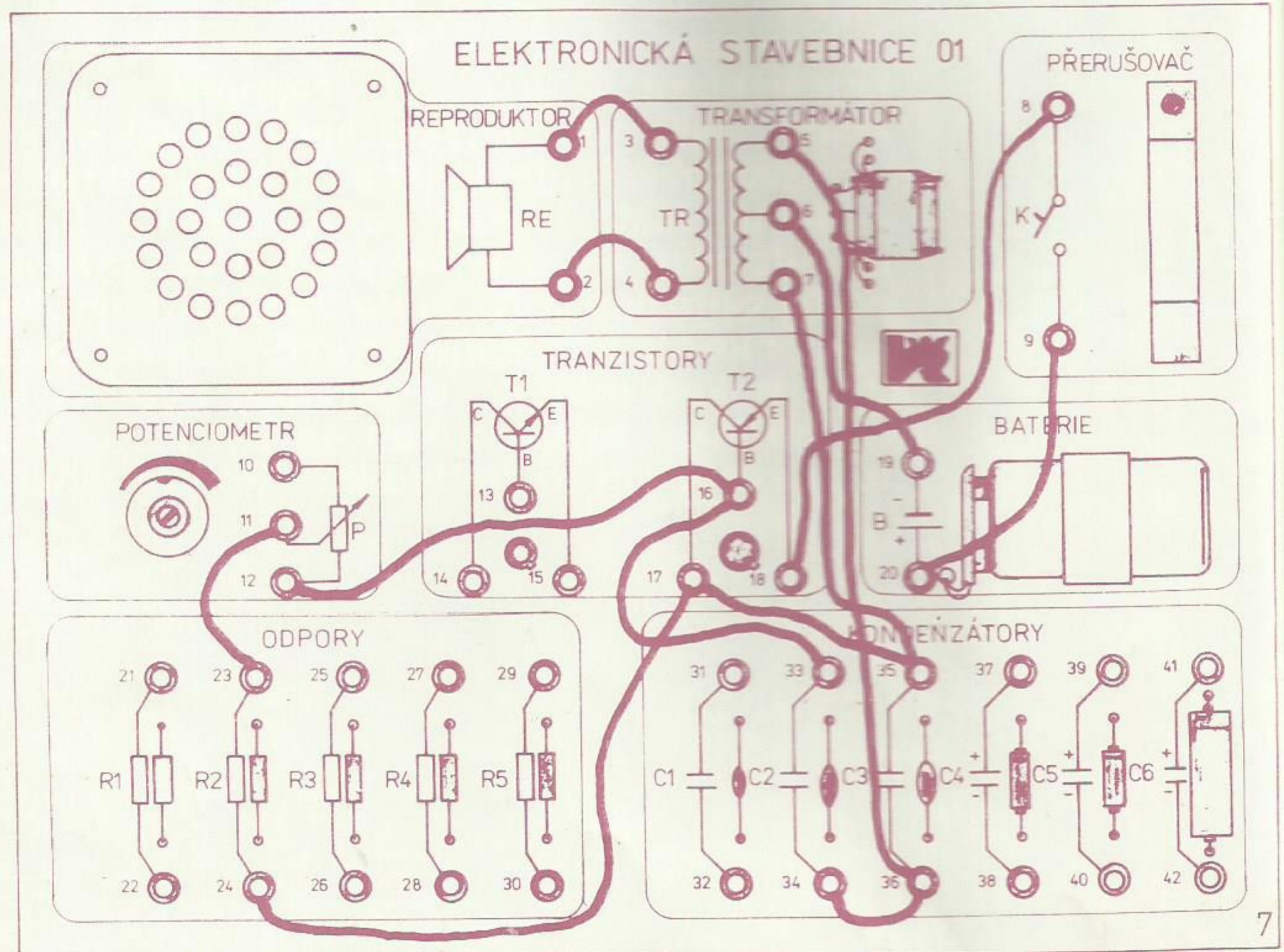


Zvuk slouží nejen k tomu, aby mohla znít hudba, abychom se dorozuměli hlasem, ale často má zcela nečekané účinky. Tak se například tvrdí, že ryby ve vodě jsou citlivé na zvukové kmity, které se v ní šíří, zejména pak tehdy, jsou-li tyto kmity vyšší než obvykle slyší člověk a jimž proto říkáme ultrazvukové. Profesionální zařízení pro tyto účely jsou složitá a drahá. Máte-li však doma, nebo u kamaráda akvárium, můžete zkoušet své rybičky přilákat zařízením, které zapojíte podle obrázku 6. Až bude zařízení fungovat, přiložte reproduktor ke stěně akvária, proměnným odporem nastavte výšku tónu pokud možno co nejvyšší. Rybičky by měly připlavat do blízkosti místa odkud se šíří zvuk. Nepřiplavou-li, není to asi vaše chyba, budou spíš trochu nahluchlé.

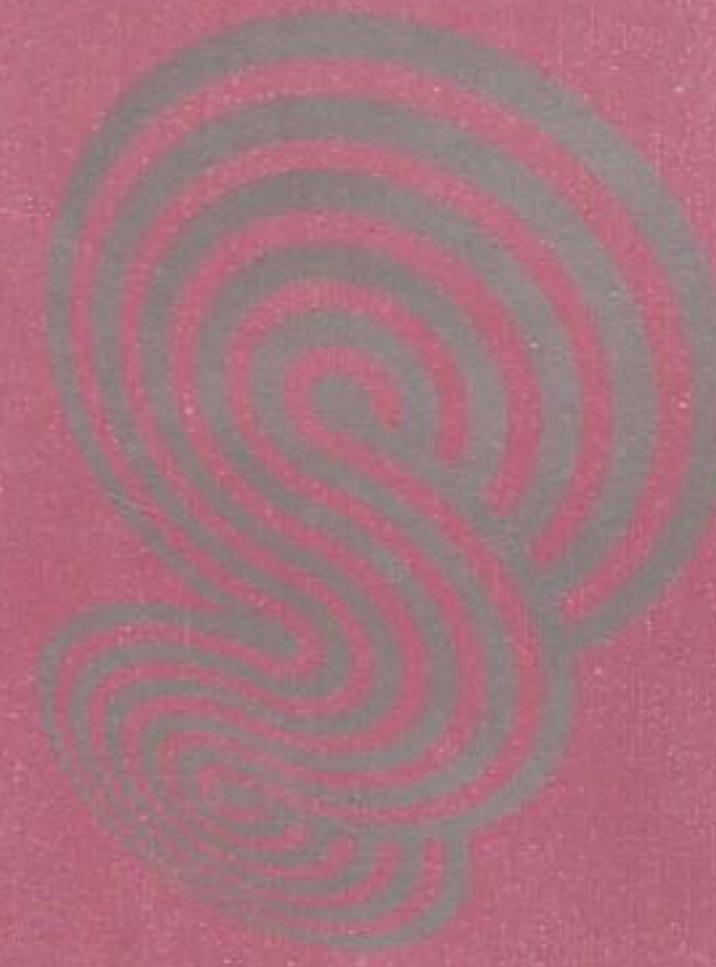
elektronické varhany



13 VODIČŮ

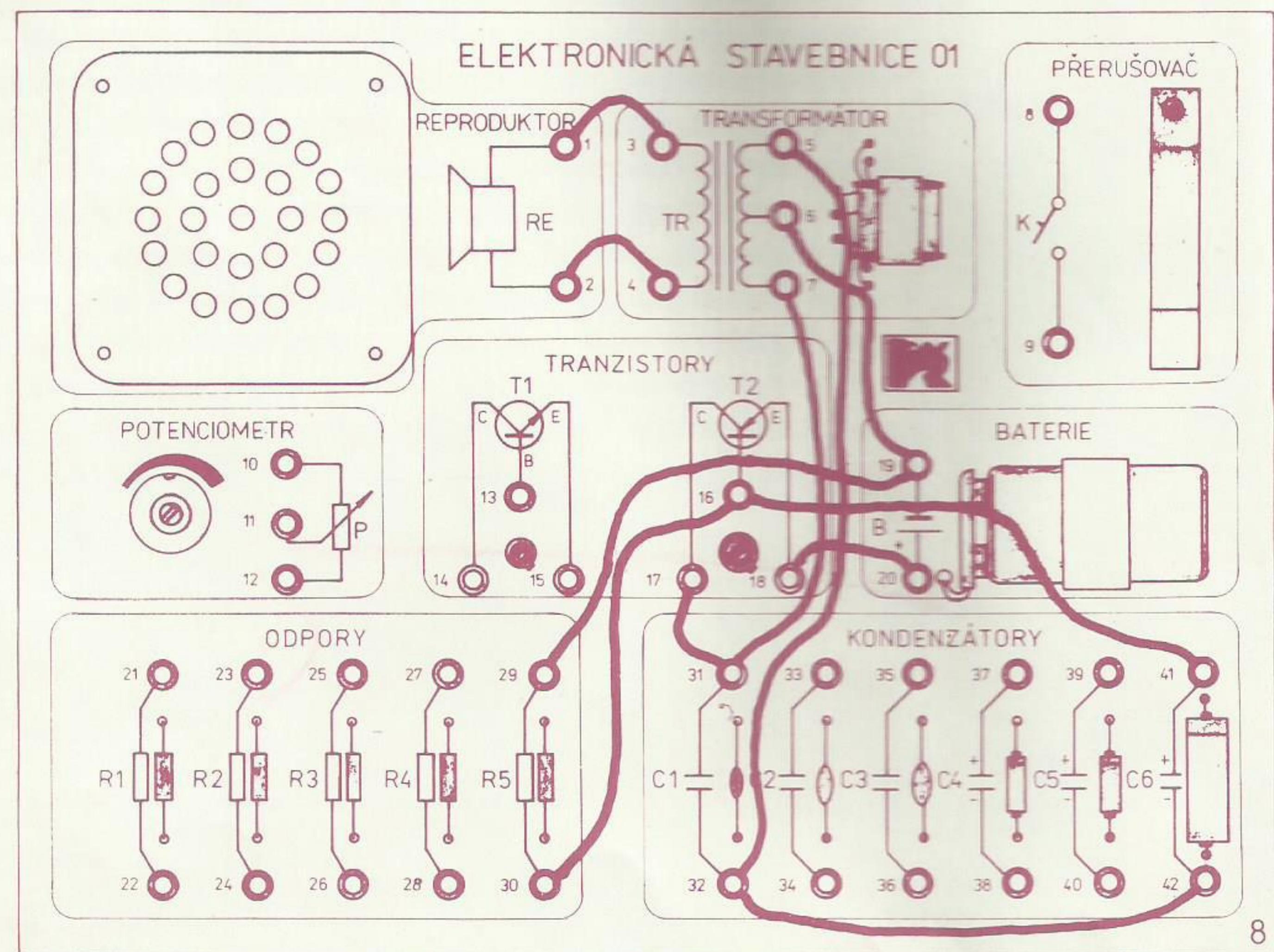
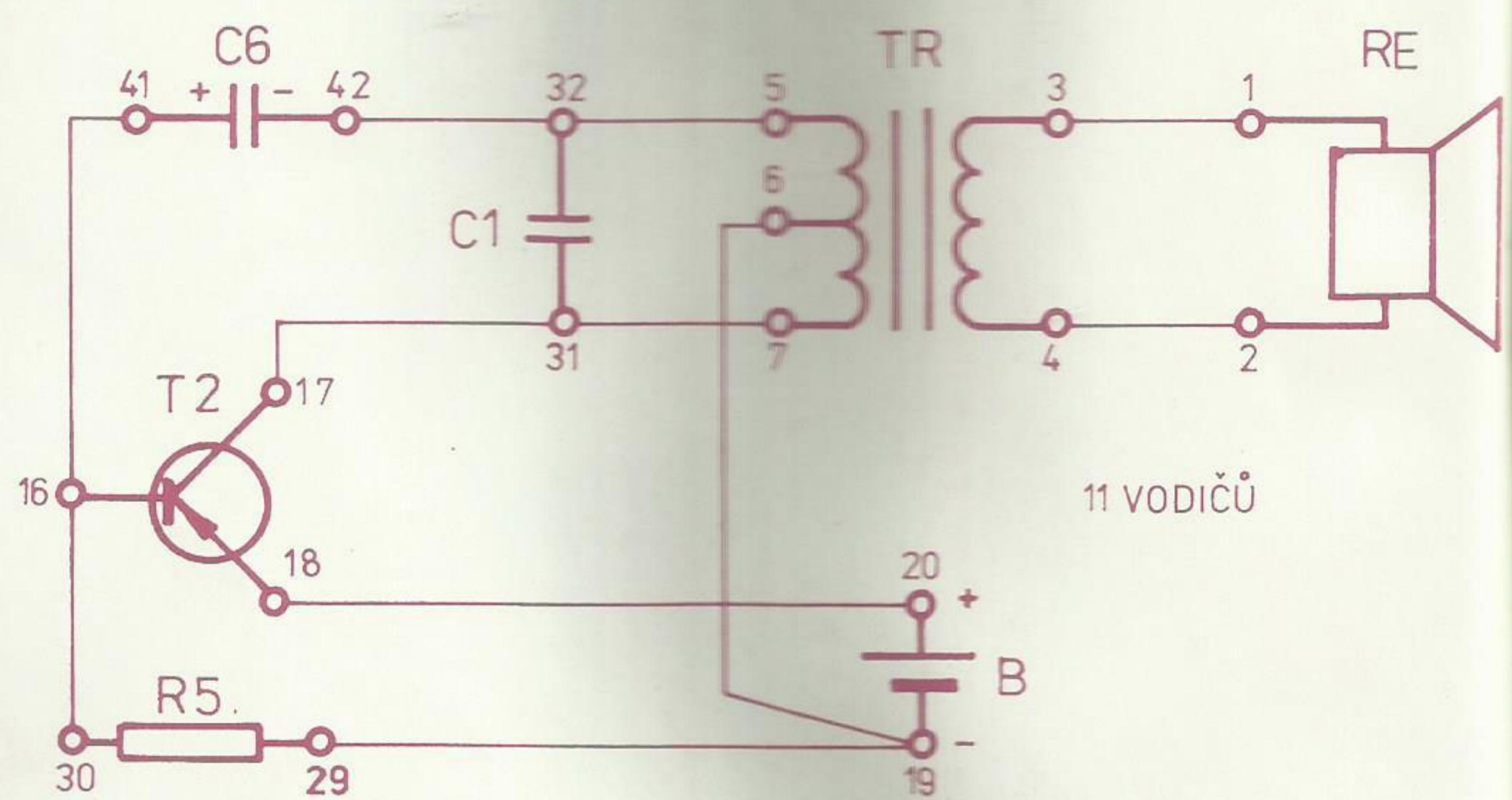


elektronické varhany



To, co uslyšíte z reproduktoru, až si postavíte ze stavebnice obvod podle obrázku 7, nebudou samozřejmě varhany, ale normální tón. Jeho výšku však budete moci měnit při sepnutém spínači K otáčením proměnným odporem P. Po krátkém nácviku se naučíte nastavovat základní tóny poměrně rychle a i dost přesně. Kdybyste totiž chtěli, aby tento váš elektronický nástroj měl pevné ladění, jako třeba klavír, potřebovali byste samozřejmě klávesy a místo proměnného odporu P řady pevně nastavených odporů dílčích, které byste klávesnici podle potřeby zapojovali. Ale to bude lépe udělat až někdy v budoucnosti se složitější stavebnici, která bude potřebné součásti obsahovat.

růstový stimulátor



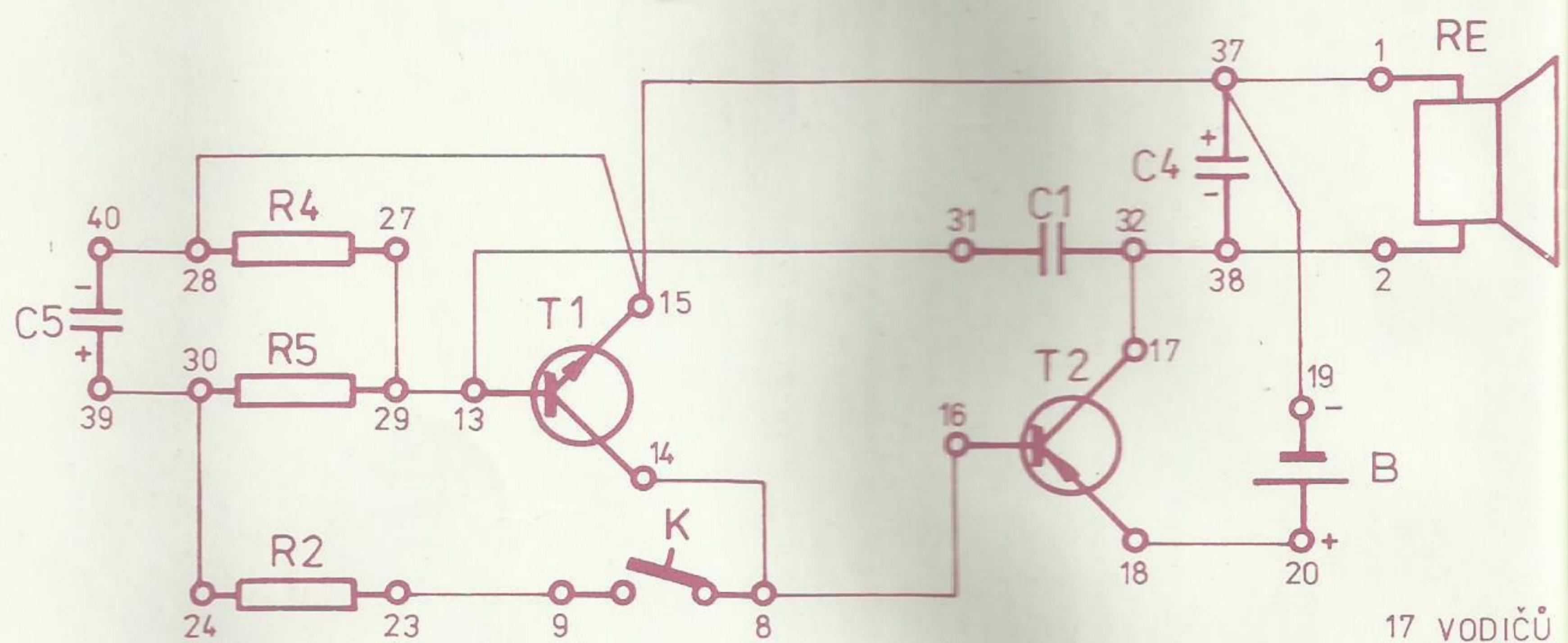
růstový stimulátor



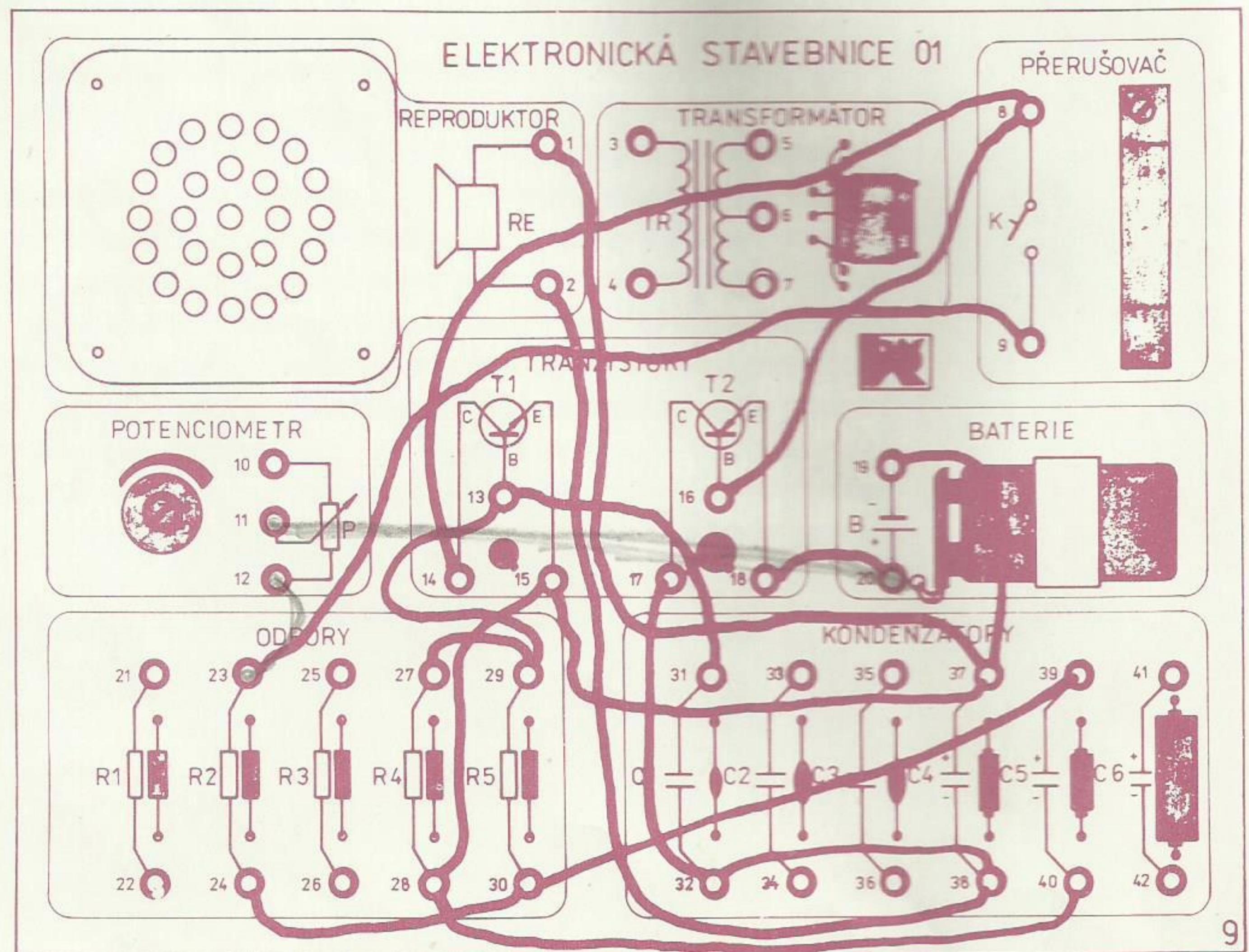
Růstový stimulátor je založen na předpokladu, že růst rostlin příznivě ovlivňuje hluboké tóny. Je-li toto tvrzení správné či nikoliv, můžete si ověřit zapojením stavebnice podle obrázku 8°, které opět vychází ze zapojení známého nám již nízkofrekvenčního oscilátoru.

Pokus můžete realizovat např. tak, že vezmete deset stejně předklíčených fazolí a rozdělít jich do dvou skupin. Jednu umístíte blízko reproduktoru stavebnice, druhou naopak daleko. Jinak by měly mít fazole podmínky k růstu stejné: teplotu, zalévání, sluneční svit apod. Je-li teorie o vlivu zvuku na růst rostlin správná, měly by fazole, na které působil asi týden zvuk, růst rychleji. Ale pozor, za tu dobu asi vybijete baterii a kromě toho pokus předčasně ukončí vaši rodiče, protože neustálé pískání je s největší pravděpodobností přivede k zuřivosti.

elektronická siréna



17 VODIČŮ



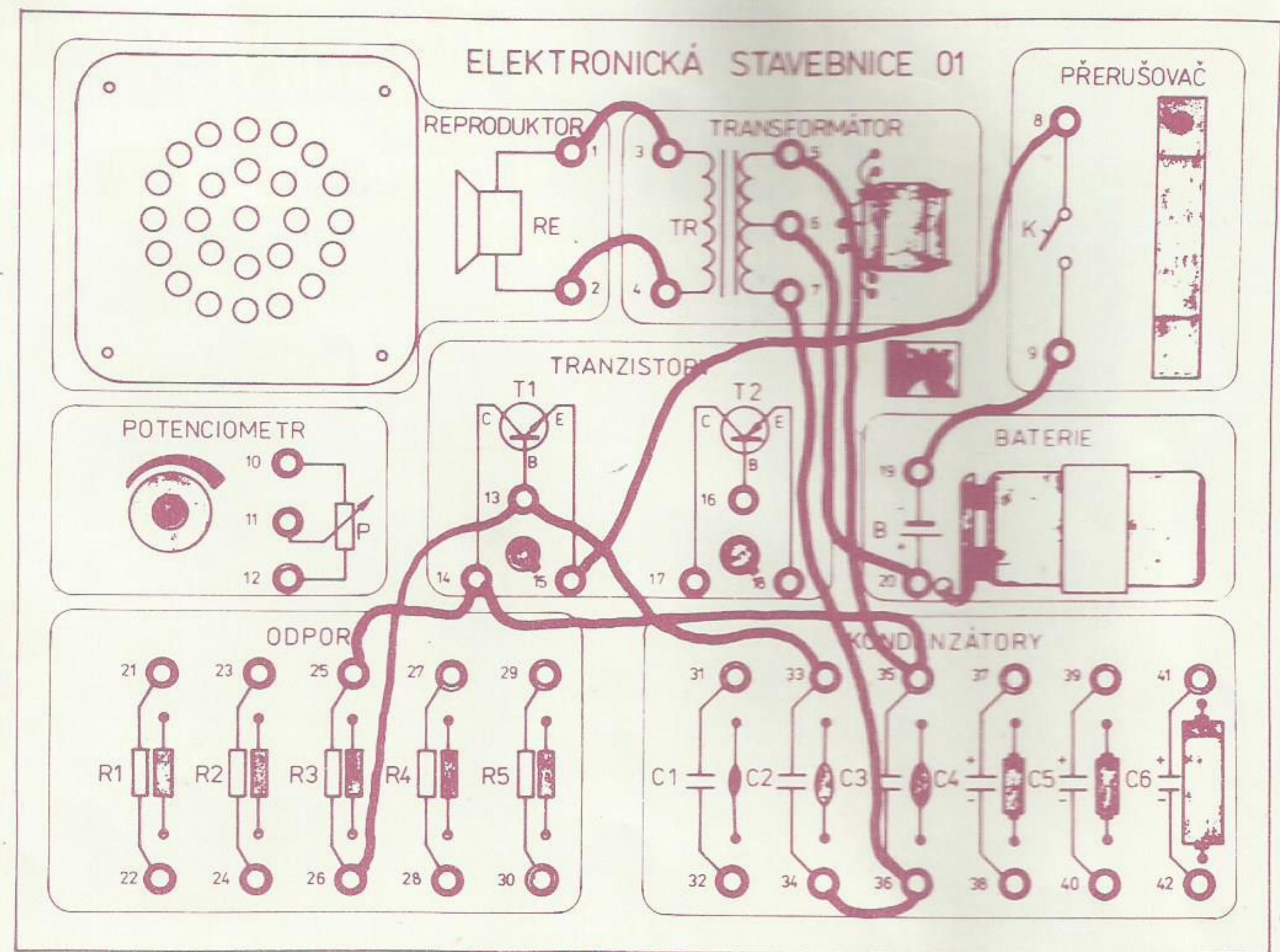
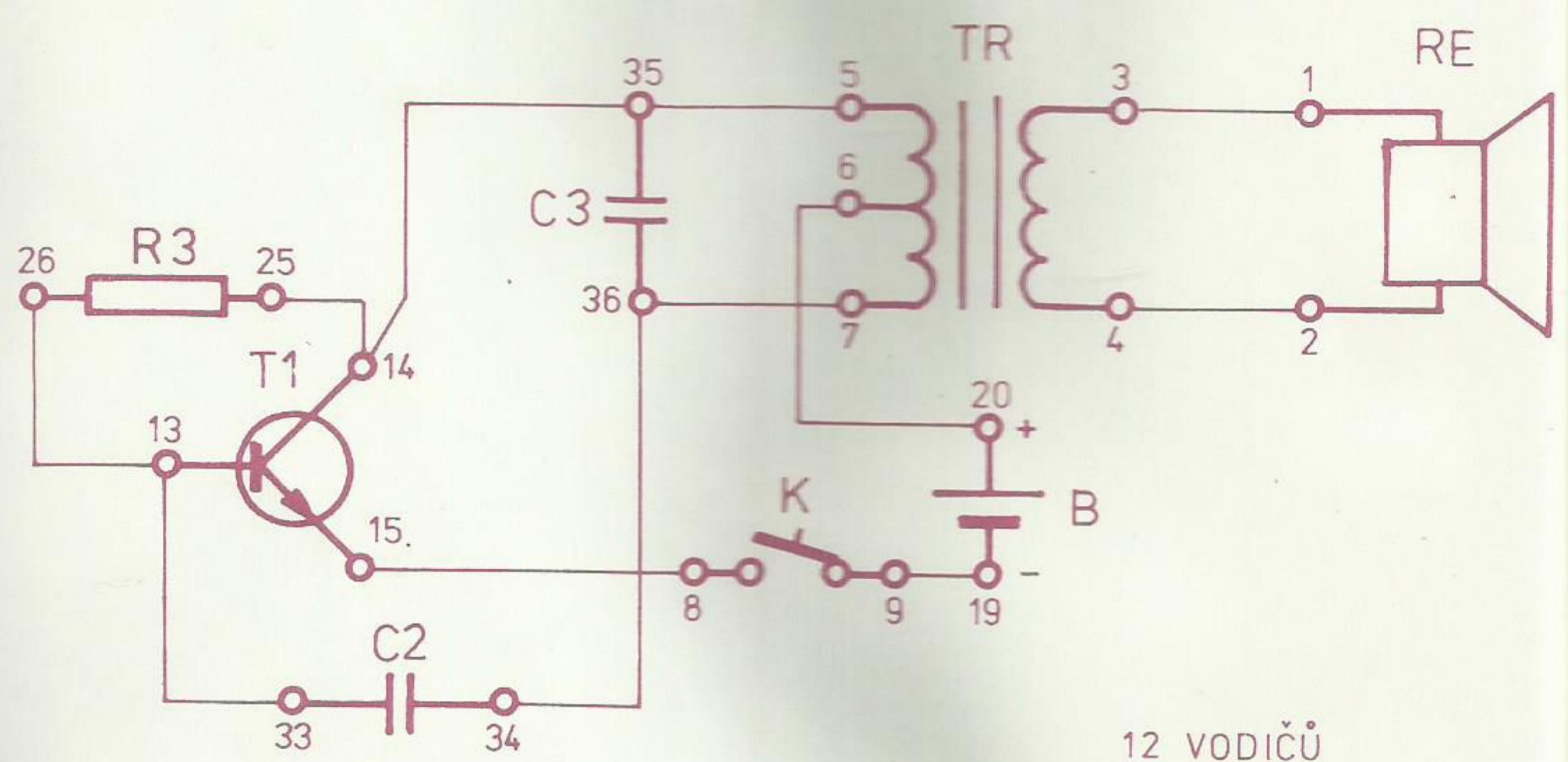


elektronická siréna



Tímto obvodem můžete napodobit kolísavý zvuk sirény vozidel záchranné služby. Zapojení tohoto obvodu, které je uvedeno na obrázku 9, je tentokrát poněkud složitější. Všimněte si, že je použito dvou tranzistorů T1 i T2 a celkem 17 vodičů. Základ zapojení tvoří opět nízkofrekvenční oscilátor. Kolísání tónu dosáhnete spínáním a rozpínáním spínače K, kterým střídavě nabijíte a vybíjíte kondenzátor C5 a tak dosáhnete požadovaného efektu.

morze vysílač



Bzučák pro výcvik Morseovy abecedy

Jak víte, Morseova abeceda je soustava teček a čárek, nebo krátkých a dlouhých tónů, které nahrazují písmena i číslice, je-li potřeba přenést nějakou zprávu a nejsou k dispozici jiné prostředky. Užívá se již déle než 100 let. A za tu dobu se jí naučilo desetitisíce, ba statisíce operátorů. Mnohokrát byla svým proslulým signálem SOS jediným prostředkem, jak zachránit životy lidí.

Ale abyste ji mohli používat, je třeba se jí naučit vysílat či přijímat. K takovému výcviku slouží poslední z našich zapojení, které je uvedeno na obrázku 10. Je to zase nízkofrekvenční generátor, jenže tentokrát jeho funkci ovládá spínač K, který bude nahrazovat profesionální telegrafní klič. Stisknete-li tento spínač ozve se z reproduktoru tón, jehož základní výška je dána velikostí kondenzátoru C3 a výstupní transformátorem. Můžete ji však podle potřeby změnit, nahradíte-li odporem R3 odporem R2, R4 nebo R5. Při výcviku je účelné, abyste byli dva: jeden se učí čitelně značky vysílat, druhý je poslechem zachycuje a zapisuje vyslaný text.

Ukončili jsme tedy svou první procházku světem elektroniky. Zatím jsme se ještě nic neučili. Poznali jsme jen, jak se symbolicky kreslí ve schématu jednotlivé základní součásti, a pak to, že elektronika je vlastně zábavná věc, kde si z jednotlivých prvků můžete sami vytvořit různé hračky a až budete starší i různé užitečné přístroje. Chtěli jsme jen, aby se vám elektronika zalíbila, abyste si uvědomili, že i při tak jednoduchých pokusech je nutné pracovat přesně, protože např. stačí chybně zapojit jeden jediný vodič a zařízení už nebude fungovat a že budete muset později soustředit kupu poznatků a vědomostí, abyste mohli samostatně konstruovat nejrůznější jednoduchá i složitější zařízení. K tomu vám přejeme hodně radosti i odvahy.

A když se vám náhodou napoprvé hned pokus nepodaří, nevěšte hlavu, znova zkонтrolujte zapojení, znova zapojte součásti podle schématu a uvidíte, že práce půjde kupředu.

Použité součásti

RE – reproduktor ARZ 081

TR – výstupní transformátor

K – spínač

T1 – tranzistor KC 508

T2 – tranzistor KF 517

P – otočný potenciometr TP 160 20 A M 25/N

R1 – odporník TR 151 1 k

R2 – odporník TR 151 4 k7

R3 – odporník TR 151 22 k

R4 – odporník TR 151 47 k

R5 – odporník TR 151 100 k

C1 – kondenzátor TK 783 22 nF

C2 – kondenzátor TK 783 47 nF

C3 – kondenzátor TK 783 100 nF

C4 – kondenzátor TE 984 5 uF

C5 – kondenzátor TE 984 10 uF

C6 – kondenzátor TE 984 200 uF

B – baterie 9 V 51 D (není součástí kompletu stavebnice)

S – sonda

Morseova abeceda

A	. –	J	. – – –	S	... –	2	.. – – –
B	– ...	K	– . –	T	–	3	... – –
C	– . – .	L	. – ..	U	.. –	4	... – –
D	– ..	M	– –	V	... –	5
E	.	N	– .	W	. – –	6	– ...
F	.. – .	O	– – –	X	– .. –	7	– – ...
G	– – .	P	– – – .	Y	– . – –	8	– – – ..
H	Q	– – . –	Z	– – ..	9	– – – – .
I	..	R	. – .	1	. – – – –	0	– – – – –