

Tester kontinuity

Úloha

- 1) Podľa predloženej schémy zapojenia navrhnete jednostranný plošný spoj.
- 2) Na centrálné úložisko nahrajte nasledovné súbory:
 - a. Návrh plošného spoja z Eaglu (brd súbor)
 - b. Vygenerovaný tlačový výstup vo formáte (PDF) strana plošných spojov s rozmiestnenými súčiastkami
 - c. Mimo súťaže doma, alebo v škole (podľa dostupného vybavenia) návrh preneste na dosku plošného spoja a plošný spoj vyrobte
- 3) Osadte súčiastky na plošný spoj a zapojenie oživate
- 4) Užite si užitočný prístroj do dielne

Úvod

Tester kontinuity nájde uplatnenie v dielni každého elektrotechnika. Pri pripojení svoriek prístroja na meraný spoj sa z reproduktora ozve tón zodpovedajúci prechodovému odporu meraného spoja. Čím je meraný odpor nižší, tým je tón vyšší a intenzívnejší. Naopak, pri prechodovom odpore v ráde kilo-Ohmov je tón veľmi nízky, až postupne prejde do pomalého „pukania“. Toto umožňuje elektrotechnikovi diagnostikovať zlý spoj len za pomoci sluchu bez nutnosti sledovania hodnoty na displeji meracieho prístroja. Prístroj uvedieme do stavu činnosti spojením meracích svoriek do skratu, alebo cez meraný objekt. Prístroj sa sám vypne po uplynutí približne 20 sekúnd od posledného merania.

Popis zapojenia

Zapojenie je postavené okolo oscilátora so širokým rozsahom rozladenia na báze časovača NE555. Čas nabitia C1 sa riadi napätím riadeným zdrojom prúdu (T1-T3-T4). Veľkosť prúdu, a teda aj frekvencie oscilátora závisí od odporu medzi meracími svorkami. C1 sa vybíja pomocou tranzistora T2 cez rezistor R1, generujúc pri tom veľmi krátke impulzy s konštantnou šírkou. Napätie na kondenzátore C1 je privedené na vstupné komparátory integrovaného obvodu NE555, ktorý vytvára impulzy s frekvenciou závislou na čase nabitia kondenzátora. Veľmi krátke impulzy nie sú ale vhodné na akustickú signalizáciu, preto nasleduje D-klopný obvod IO1 zapojený ako delič frekvencie dvomi. Ten prekonvertuje impulzy na pravouhlý signál so striedou 50%, ktorý už je použiteľný pre reproduktor. V zapojení je použitý vysoko-ohmový reproduktor v sérii s 1uF kondenzátorom C4. Kombinácia odporu reproduktora, impedancie kondenzátora a výstupného odporu hradiel by mala udržať výstupný prúd IO1 v limite tohoto obvodu a zosilňovač nie je nutný.

Napájanie obvodu sa aktivuje spojením meracích hrotov do skratu, alebo cez meraný obvod. Tým sa uzemní kondenzátor C5, čo otvorí tranzistor T6 a pripojí napájanie. V kľude sa C5 pomaly nabíja cez rezistor R7, po dosiahnutí prahového napätia sa T6 znovu uzavrie a obvod spotrebovávajú zanedbateľný prúd.

Návrh plošného spoja

Zapojenie testera je zámerne jednoduché s ohľadom na počet súčiastok. Výzva pre súťažiacich je v použití výhradne súčiastok pre povrchovú montáž a v požiadavkách na návrh plošného spoja. Pri návrhu plošného spoja zohľadnite charakter zariadenia – ide o malý ručný tester napájaný z 9V batérie, s veľkou pravdepodobnosťou si naň budete chcieť 3D vytlačiť krabičku. Použitý reproduktor je pomerne veľký, preto zvážte jeho vhodné umiestnenie na doske (nad doskou), veľkosť spájkovacích plôch a spôsob jeho uchytenia.

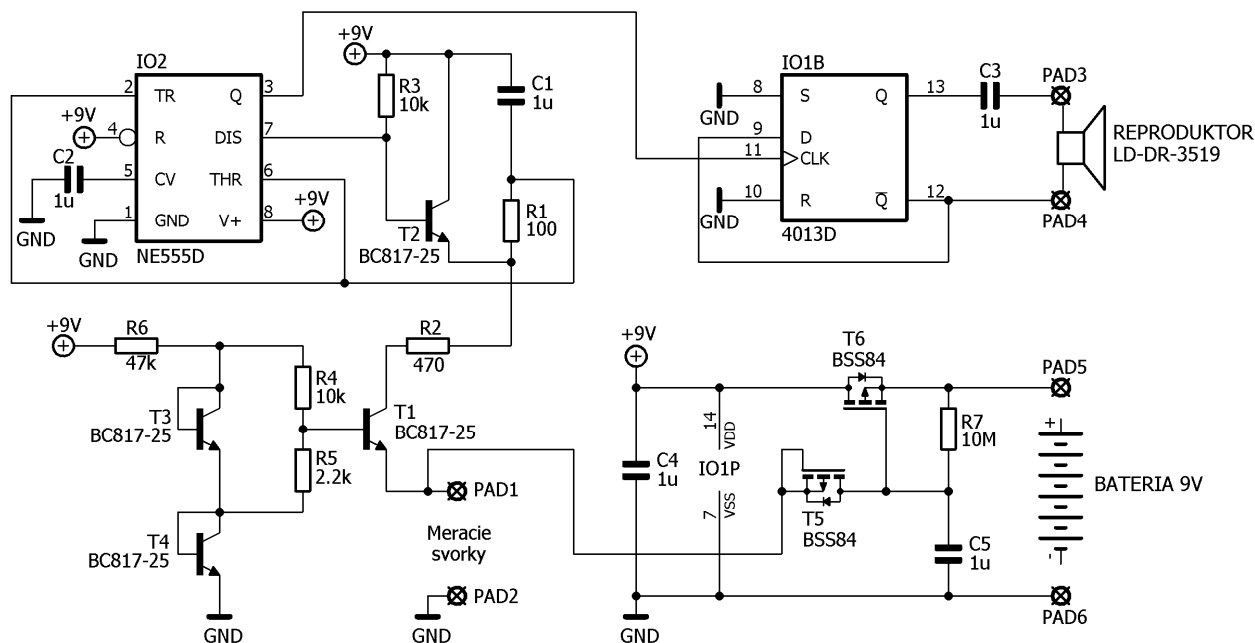
Použitie Autoroutra nie je povolené!

Kategória B: veľkosť a tvar plošného spoja nie je obmedzený zadaním, použite materiál od organizátora krajského kola. Kompaktné návrhy, zohľadňujúce charakter prístroja (malý ručný tester) budú hodnotené vyššie ako veľké, rozľahané, neorganizované motívy.

Kategória A: veľkosť a tvar plošného spoja je obmedzený zadaním. Najvyššie hodnotený je návrh s plochou dosky nie väčšou ako 9V batéria (50x30mm) umožňujúci ľahkú integráciu v spoločnej krabičke. Nižšie hodnotené nasledujú návrhy ak je jedna strana dosky rovnaká ako jedna strana batérie (napr. šírka 30 mm, ale dlhá doska; dĺžka 50 mm, ale šírka presahujúca batériu a pod.). Najnižšie budú hodnotené návrhy náhodnej veľkosti, ťažko integrovateľné do spoločnej krabičky.

Ak máte skúsenosti s 3D modelovaním a 3D tlačou, môžete pre tester navrhnuť krabičku pre plošný spoj doporučenej veľkosti 50x30 mm. Budeme radi ak sa s návrhom podelíte s ostatnými, súbory zverejníme na stránke so zadaním, aby si prístroj mohli postaviť súťažiaci z celého Slovenska.

Schéma zapojenia



Zoznam súčiastok

Počet	Súčiastka	Hodnota	Poznámka
5	C1,C2,C3,C4,C5	1uF	Kondenzátor 1206
1	IO1	HEF4013BT	D flip flop SO14
1	IO2	NE555D	Časovač SO8
1	R1	100R	Rezistor 1206
1	R2	470R	Rezistor 1206
2	R3,R4	10k	Rezistor 1206
1	R5	2k2	Rezistor 1206
1	R6	47k	Rezistor 1206
1	R7	10M	Rezistor 1206
4	T1,T2,T3,T4	BC817-25	Tranzistor NPN SOT23
2	T5,T6	BSS84	Tranzistor P-FET SOT23
1	REPRODUKTOR	LD-DR-3519	150 Ohm
1	CLIP	DS1092-17-BN24090	Klip pre 9V batériu