

Přihláška do konkurzu PE v roce 2013

Název konstrukce

Dotykové zvonky

Autor

Jindřich Glaser

U Svépomoci 3

Plzeň

301 00

E-mail – Jindrich.G@seznam.cz

V Plzni 23. 9. 2013

Popis konstrukce

Úvod

Postupem času jsem se potýkal se spolehlivostí zvonkových tlačítek. Vyzkoušel jsem mnoho klasických tlačítek a ani jedno ve venkovním prostředí po určité době nezaručovalo spolehlivou funkci. Možná k tomu přispívají i velké lípy, které rostou v naší ulici a z nichž na jaře padá na vše pod nimi květní nektar. Proto jsem se rozhodl nahradit tlačítka dotykovými obvody.

Prostudoval jsem několik uveřejněných zapojení, která byla většinou kapacitní (viz použítá literatura) a inspiroval jsem se jedním, které jsem odzkoušel. Jeho funkčnost byla ale mizerná. Proto jsem laborováním dospěl k touženému výsledku a úpravou v zapojení jsem dosáhl spolehlivosti obvodu.

Technické údaje:

Napájení: zvonkové trafo 8 V AC

Odebíraný proud : v klidu – 2 mA

při zvonění – 32 mA

Popis zapojení

První problém nastal zjištěním, že ve sloupku u vrátek nejsou oba napájecí vodiče zvonkového trafua. To jsem obešel zapojením odporu $33\ \Omega$ ke tlačítku elektrického zámku. Na sepnutí zámku je proud tekoucí přes odpor málo a pro napájení obvodu je dostatečný (obr. 1).

Jsou použita dvě tlačítka se stejnou funkcí. Střídavé napětí je usměrněno můstkem B1, vyhlazeno a stabilizováno IC3. Princip detekce doteku je následující.

Hradlo NAND se Smithovým obvodem na vstupu tvoří oscilátor. Následuje kombinace rezistoru a diody. Ty jsou připojeny na vstup dalšího hradla a zároveň na dotykovou plochu tlačítka. Na výstupu tohoto hradla je integračním členem získáno stejnosměrné napětí odpovídající střídě signálu na jeho výstupu. To je porovnáno v komparátoru s napětím z děliče R7/R8.

Po dotyku prstem dojde díky kapacitě lidského těla a zapojené diodě D3 (D4) ke změně střídý signálu a následně vypadnou oscilace úplně. Tím napětí na vstupu komparátoru dosáhne plného napájecího napětí, komparátor sepne výstupní tranzistor (výstup komparátoru s otevřeným kolektorem), otevře se tranzistor a sepne relé. Zároveň je proud do báze tranzistoru indikován svítivou diodou s proudem 2 mA. Kontakt relé připojí svorku 1 na zvonek v budově.

Mechanická konstrukce a použité součástky

Nosnou konstrukci tvoří víčko instalační krabice VLK80/R. Na něm jsou upevněny dotykové plochy, ty tvoří chromované ozdobné krytky pro vruty upevňující cedulky na budovy. Zároveň víčkem vystupují svítivé diody indikující dotyk na tlačítko. Víčko je pro získání dostatečného prostoru podloženo krabicí LK80R/1 s vyříznutým dnem. Sloupky v krabici jsou sníženy o sílu plošného spoje. Celek je přišroubován do původní instalační krabice ve zděném sloupku vrátek.

Plošný spoj je navržen pro vývodové součástky, přesto jsem na pozicích C - 100k a C9 použil SMD součástky.

Na místě IC2 jsem použil variantu LM293, ta je pro venkovní použití vhodnější pro větší rozsah pracovních teplot.

Svítivé diody jsou připájeny za strany spojů DPS. Jejich vývody jsou na straně součástek ohnuty a zalepeny tavným lepidlem. Usnadňuje to postup pájení a přesné slícování s víčkem. Dotykové plochy jsou s DPS spojeny lankem.

Štítek se jmény a upozornění na nefunkčnost při zvonění v rukavicích je zalaminován a oboustrannou lepicí páskou přilepen na víčko zvonku.

Závěr

Jedinou nevýhodou použitého tlačítka je jeho nefunkčnost při použití rukavic. To je ovšem vykompenzováno indikací sepnutí a upozorněním na štítku zvonků.

Použité součástky

Rezistory – 0,6 W

R1, R3, R11, R12	10k
R2, R4, R5, R6, R8	100k
R7	47k
R9, R10	1k2

Kondenzátory

C1, C2	2k2 keram.
C3 – C7, C10	100k keram. (smd)
C8	500M elektrolyt
C9	10M elektrolyt (smd)

Polovodiče

IC1	4093N
IC2	LM393N (LM293N)
IC3	78L05
B1	DB107
D1 – D4	1N4148
LED1, 2	červené Ø 5 mm
Q1, 2	BC556

Relé 2x	Siemens V23061-B1003-A401, 6V
Víčko krabice	VLK80/R
Krabice	LK80R/1
Wago svorka do DPS	2x

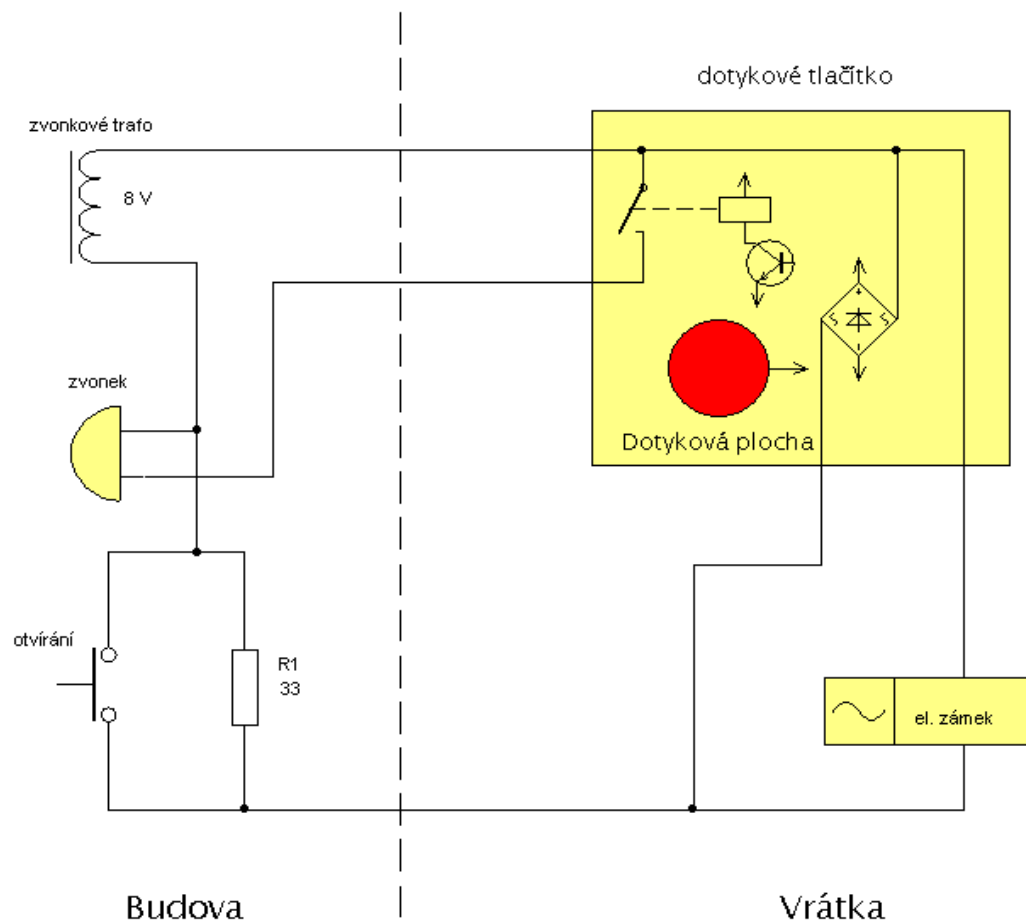
Seznam obrázků:

Obr. 1	napájení obvodu
Obr. 2	schema zapojení
Obr. 3	plošný spoj
Obr. 4	rozmístění součástek
Obr. 5	foto plošného spoje
Obr. 6	foto plošného spoje ze strany součástek
Obr. 7	hotový zvonek

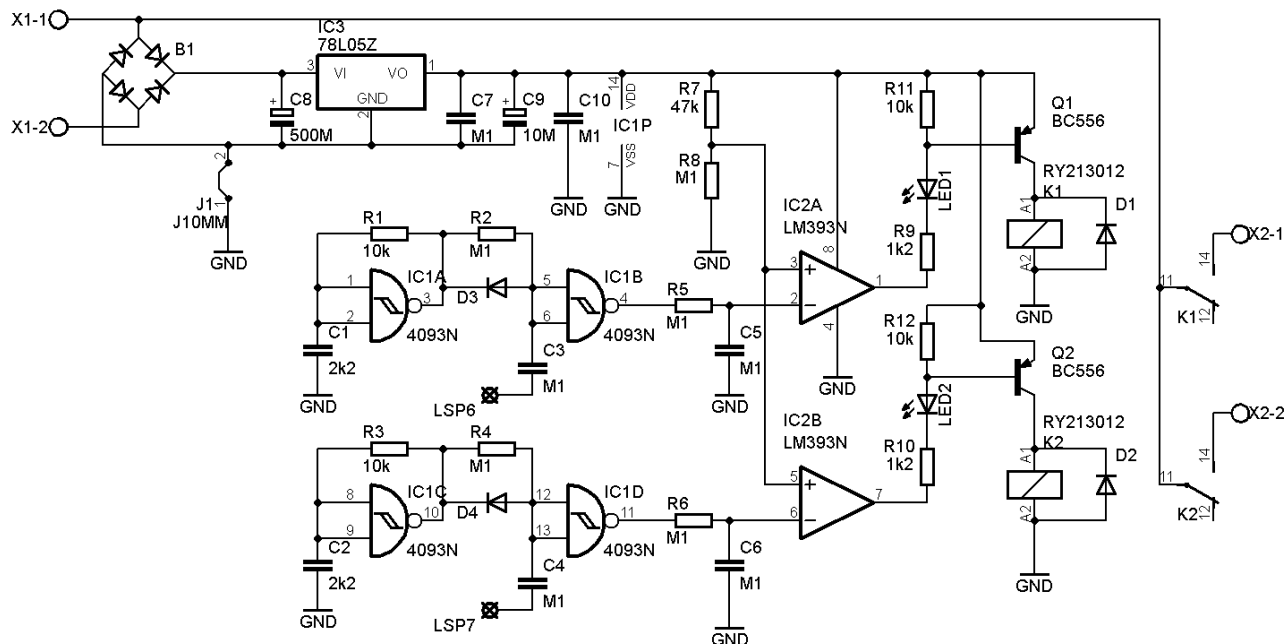
Použitá literatura:

Amatérské radio 3/1982
Amatérské radio 5/1987
A radio 6/1999
Amatérské radio 11/2006
Amatérské radio 1/2007
Amatérské radio 9/2008
KTE 2/1994
KTE 11/1994

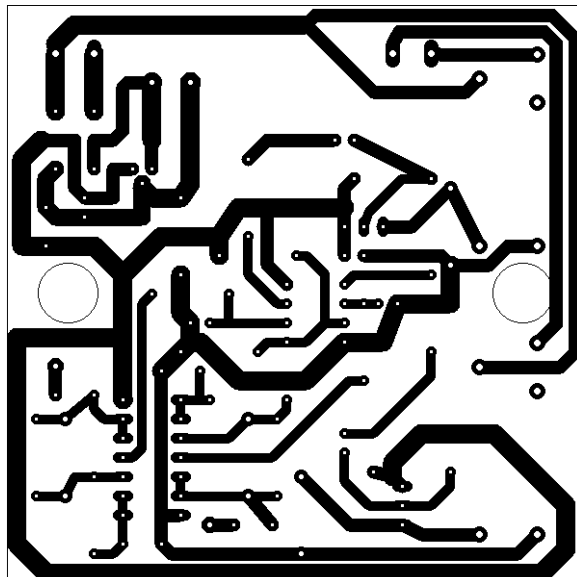
Obr. 1



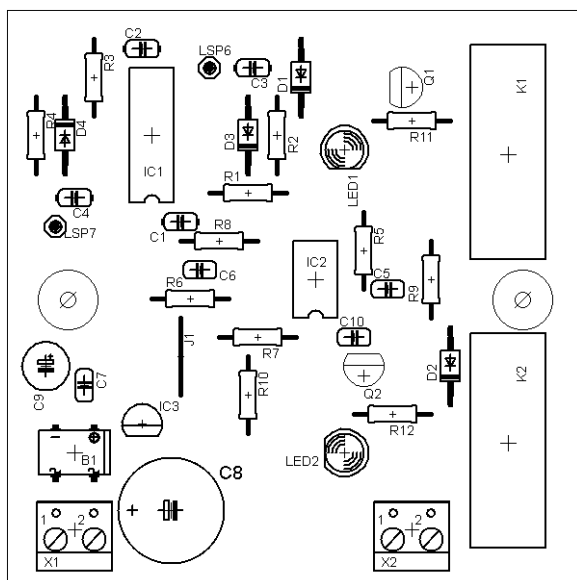
Obr. 2



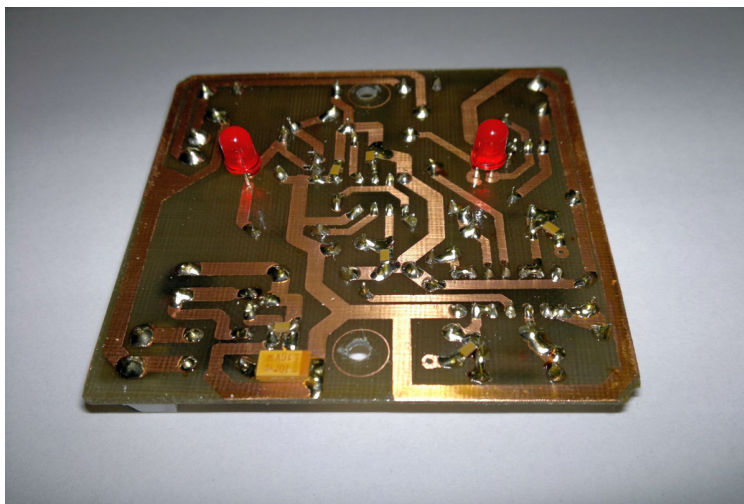
Obr. 3



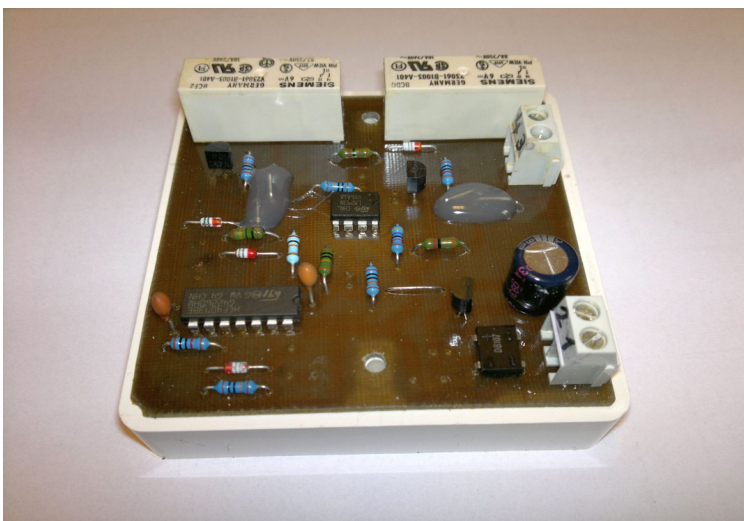
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

