

Pískle do zásuvky -

Pomůcka pro práci na síťových rozvodech.

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 22. 11. 2016 v 20:41

Po nějaké době tu mám zase jednu elektronickou drobnost z vlastního nápadu. Tedy jak se to vezme, podobný přístroj jsem před časem viděla v nějakém časopisu. Jestli to bylo Amatérské rádio nebo už Praktická elektronika, to už nevím. A hledat se mi to moc nechce, ačkoli časem ten článek možná najdu. A jsem si jistá tím, že existuje a věřím, že to nakonec neskončí u vrchního soudu 😊

Smyslem života písklete je po připojení do sítě vydávat intenzivní přerušovaný zvuk. A také u toho svítit diodami, které jsem přidala až úplně na konec, aby přístroj byl nejen slyšet, ale i vidět.

K čemu je vlastně takové pískle dobré? Hodí se při práci na rozvodech doma nebo někde jinde. Většina lidí pracuje na vypnutém zařízení. Občas se ale stane, že toto vypnuté zařízení někdo zapne a nikomu to neřekne. Ne vždy je možné mít rozvod zkratovaný a tak se do zásuvky vypnutého zařízení dá zapojit pískle a když rozvod někdo zapne, tak se pískle hlasitě ozve a upozorní všechny v doslechu „Pozor! Někdo to zapnul“ a je na lidech, aby se podle toho zařídili. Další použití je při hledání správného jističe, nebo pojistky, k danému obvodu. Stává se hlavně když je rozvaděč špatně popsán, nebo není popsán vůbec. Tak se do zásuvky toho kterého obvodu zapojí pískle a postupně se zkouší vypínat. Až ztichne, je hledaný jistič nalezen. No jako třetí použití mne při psaní tohoto podívání napadlo to, že když dojde k výpadku proudu, tak se často zkouší „jestli už to jde“. A po nějaké době člověk neví, co je a co není zapnuté. Pískle může za zapnutí proudu upozornit. Možností se možná najde i více, ale teďka mne nic dalšího nenapadá.

Obr. 1 – schéma zapojení písklete.

Schéma zapojení je velmi jednoduché a vidíte jej na obrázku číslo jedna. V horní části je napájecí zdroj, ve spodní dva generátory a koncový stupeň budící piezokrystal, který vydává zvuk.

Napájecí zdroj a jeho funkce

Napájecí zdroj jsem nechtěla dělat s transformátorem, protože mi tady přišel zbytečný. Navíc jsem si chtěla zkusit něco méně obvyklého. Jedná se o kondenzátorový zdroj přímo bez galvanického oddělení od sítě a je potřeba při stavbě, oživování i provozu dbát jistě opatrnosti a počítat s tím, že síťové napětí je vlastně kdekoli v obvodu a může neopatrného stavitele docela potrestat.

Proud z fázové svorky prochází přes kondenzátory C4 a C5, diodový můstek a ochranný odpor R1 na společný zpětný vodič. Za můstkem je filtrační kondenzátor C3 a zenerova dioda, která stabilizuje napájecí napětí pro integrovaný obvod na hodnotu přibližně patnácti voltů. U zenerovy diody chybí obvyklý omezovací odpor a to proto, že proud v obvodu je omezený pomocí předřadných kondenzátorů. Ty se v obvodu střídavého proudu chovají jako impedance a omezují proud na cca 20 mA. To platí pro kmitočet sítě 50 Hz, v Americe nebo Japonsku by byl proud větší.

Odpor R1 omezuje proudový náraz při zapnutí napájení. Vybité kondenzátory přestavují v obvodu vlastně zkrat a kratičký okamžik by protékal veliký proud. To značně namáhá součástky i spoje. Tímto odporem se proud omezí.

Rezistor R5 slouží k vybití nabitých kondenzátorů po odpojení písklete od sítě. Je to důležité proto,

že napětí z kondenzátorů se objeví na přívodních svorkách a kvalitní kondenzátory udrží náboj po dlouhou dobu. Náboj je sice malý a nemůže ublížit, nicméně z leknutí by se mohlo stát i něco horšího.

Generátory signálu

Vlastní generátor zvukového signálu je na schématu dole. Jeho činnost je také velice jednoduchá, jak se ostatně dalo očekávat. Funguje to takto:

Po zapnutí napájecího napětí je na obou spojených vstupech hradla IC1B úroveň logické nuly. To proto, že kondenzátor C1 je vybitý. Na výstupu hradla je proto úroveň logické jedničky a kondenzátor se začíná přes rezistor R2 nabíjet. To trvá přibližně jednu sekundu a když napětí dosáhne horní rozhodovací úrovně schmittova klopného obvodu na vstupu hradla, překlopí se výstup hradla do stavu logické nuly a kondenzátor se začne zase vybíjet. To opět trvá přibližně jednu sekundu a po dosažení dolní rozhodovací úrovně se hradlo opět překlopí a celý děj se začne opakovat od začátku. Charakteristickou vlastností tohoto oscilátoru je to, že první kmit je delší než všechny ostatní. Je to proto, že na začátku se kondenzátor nabíjí z nulového napětí, při všech ostatních kmitcích se napětí mění již jen mezi horní a dolní rozhodovací úrovní hradla. Všechny ostatní kmitky jsou tedy stejně dlouhé.

Hradlo IC1A je zapojené obdobně s tím rozdílem, že vstupy hradla nejsou spojené, ale jeden vstup je spojený s výstupem hradla IC1B. Pokud je na vstupu 1 hradla úroveň logické nuly, je druhý oscilátor blokován a nekmitá. Pokud je tam logická jednička, oscilátor kmitá úplně stejně, jak je popsáno v předchozím odstavci. Jen kmitá rychleji, protože je použité menší hodnoty kapacity i odporu. Kmitočet se dá nastavit pomocí trimru R6. Hodnotu kmitočtu nastavíme podle vlastního vkusu, nebo tak, aby piezokrystal pracoval v rezonanci, pak vydává nejsilnější zvuk.

Zbýlá dvě hradla jsou zapojená jako investory a přímo budí piezokrystal. Krystal je zapojený mezi vzájemně negované výstupy hradel. Pokud je na výstupu hradla IC1C logická jednička, je na výstupu IC2D logická nula a opačně. Výhodou tohoto způsobu připojení je vyšší napětí na krystalu, ačkoli se to nezdá, a tím pádem o dost hlasitější zvuk.

Čtyři červené svítivé diody jsou zapojené klasicky přes předřadný odpor a slouží jednak k indikaci zapnutí přístroje, pro ty, co neslyší jeho zvuk, a zadruhé rychleji vybíjejí filtrační kondenzátor. Což platí jen částečně, protože při poklesu napětí pod jejich prahové napětí diody zhasnou a dál se v obvodu neuplatňují.

Pár poznámek k zapojení a ožívání

Kmitočet obou oscilátorů je značně závislý na napájecím napětí. Proto je při zapnutí, a hlavně při vypnutí, slyšet klouzavý zvuk. Při zapnutí se přechodový děj odehraje během jednoho nebo dvou kmitů hradla IC1B, ale při vypnutí stačí náboj uložený v kondenzátoru C3 ještě na několik desítek sekund práce obvodu. Měřením jsem zjistila, že použitý integrovaný obvod funguje ještě při napětí přibližně jednoho voltu. To již krystal píská velmi tiše, ale pořád je trochu slyšet.

Po zapnutí stoupá napětí na C3 postupně a relativně pomalu, kondenzátor má velikou kapacitu a nabíjecí proud je omezený, takže od okamžiku zapnutí po rozsvícení svítivých diod uběhne chvilka času, přibližně půl sekundy.

Pokud budete chtít pískle před prvním zapnutím do sítě vyzkoušet napájením z nějakého zdroje, ať již laboratorního, nebo z baterií, dávejte pozor na jednu, na první pohled ne zcela zřejmou „zradu“ a totiž, že není možné použít vyšší napětí než 15 voltů. Pokud to zkusíte, tak téměř jistě zničíte zenerovu diodu ZD1. Je to tím, že v jejím obvodu není žádný prvek omezující proud a proto se nadměrným proudem zničí. Pokud chcete vyzkoušet její funkci, je třeba nastavit omezení proudu na laboratorním zdroji na přibližně 20 mA. V provozu ze sítě proud diodou omezují sériové kondenzátory

C4 a C5.

Mechanická konstrukce

Použila jsem malou krabičku, původně určenou pro napájecí adaptér. Důvodem jejího použití je to, že má šikvné rozměry, vestavěnou zástrčku do zásuvky a odpovídající elektrickou pevnost. A také je hezká, levná, skladná a dobře dostupná.

Výrobce krabičky pro montáž desky spojů počítá s jejím zasunutím do drážek v menší, větrané, části krabičky. V té větší má být transformátor. Ani jedno jsem nepoužila, proto jsem do krabičky vlepila dva distanční sloupky z nylonu a desku k nim přišroubovala.

Obr. 2 – vlepené distanční sloupky. Jako lepidlo jsem použila Epoxy 1200.

Obr. 3 – přívodní vodiče od kontaktů zástrčky. Použila jsem opět Epoxy 1200, protože dobře drží, a má odpovídající elektrickou pevnost.

Obr. 4 – spodní strana spojové desky, je chráněná ochranným lakem.

Obr. 5 – hotové pískle před namontováním do krabičky.

Obr. 6 – hotové pískle po namontování do krabičky. Deska v horní části drží na distanční sloupcích a ve spodní části se opírá o přepážku v krabičce.

Obr. 7 – pískle v provozu. Vypadá skoro jako mimozemšťan 🙄

Součástky použité v prototypu

C1 - 330 nF, keramický

C2 - 10 nF, keramický

C3 - 1000 uF/16 V, elektrolytický

C4, C5 - 100 nF/630 V, fóliový

R1 - 1k2/2 W

R2 - 3M3/0,6 W

R3 - 1k/0,6 W

R4 - 2k7/0,6 W
R5 - 3M3/0,6 W
R6 - 100 k trimr

ZD1 - zenerova dioda s napětím 15V

IC1 - CD4093

LED1 až 4 červené LED o průměru 3 mm

[Krabička CP-Z64/B](#), [univerzální deska plošných spojů](#), propojovací vodiče, distanční sloupky, šroubky a vruty.

Poznámky k součástkám

Kondenzátory C4 a C5: je potřeba použít kvalitní kondenzátory na napětí minimálně 630 V (raději 1000 V) stejnosměrných nebo 250 V střídavých. Nelze použít miniaturní keramické kondenzátory, ty jsou většinou jen na napětí 40 nebo 63 voltů a to je málo. Síťové napětí je velice brzy prorazí.

Odpor R1: je potřeba použít odpor s povoleným výkonem alespoň 2 W nebo více. Proud procházející v prvních okamžicích je značný (schválně si ho zkuste spočítat). Proudové špičky by ho časem mohly zničit. Také musí být určený pro napětí 300 voltů nebo více. Nelze použít miniaturní typy.

Odpor R5: výkonově stačí libovolný typ, musí být určen pro trvalé napětí 300 voltů nebo více. Nelze použít miniaturní odpory.

Usměrňovací můstek: vyhoví libovolný typ určený pro napětí 630 V nebo více. Proudové zatížení je jen cca 20 mA a to splňují všechny můstky. Pokud se někdo rozhodne použít místo hotového můstku jednotlivé diody, musí splnit stejné podmínky.

Zbytek součástek pracuje s malým napětím a proto na jejich výběr nejsou kladeny žádné zvláštní nároky.

Co říci závěrem?

Věřím, že pokud si pískle také postavíte, že vám bude přinášet radost a bude dlouho a dobře sloužit. Jeho konstrukce není složitá a zapojení je nezávadné, bude určitě fungovat na první zapnutí a je vhodná konstrukce i pro méně zkušené elektroniky, pokud si jej nechají zkontrolovat od někoho, kdo má více zkušeností.

A na úplný závěr obligátní varování:

Pamatujte, že celý přístroj je galvanicky spojený s napájecí sítí a že síťové napětí může být, a také je, kdekoli v obvodu. Při stavbě, uvádění do provozu, nastavování i používání proto dbejte pozornosti a přemýšlejte nad tím, co činíte. Při ožiování je velmi dobrou pomůckou oddělovací transformátor.

Konstrukce musí být provedena tak, aby se nikdo nemohl neúmyslně a náhodně dotknout pracujícího obvodu pod napětím. Při použití plastové krabičky musí být všechny kovové části vystupující ven oddělené od obvodu. Případná kovová krabička musí být spojena s ochranným vodičem (PE) sítě.

Pokud nemáte patřičné vzdělání nebo zkušenosti, nechte dokončený přístroj zkontrolovat někým, kdo je má.