

Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz



4 Časové spínače

Jedním z hlavních užití časovače 555 jsou časové spínače, tedy zařízení, která po spuštění po jistou dobu udržují svůj spuštěním právě nabytý stav a po uplynutí této doby se vracejí do původního klidového stavu. Funkcí tedy odpovídají monostabilnímu multivibrátoru a časové spínače jsou skutečně založeny na tomto základním zapojení časovače 555.

Jednoduché časové spínače s jedním časovačem mají vzhledem ke své jednoduchosti některé nevýhody, odstranitelné použitím druhého časovače. Příkladem může být akustická nebo optická signalizace uplynulého času, zpožděné sepnutí na definovanou dobu nebo prodloužení časového intervalu až na hodiny.

4.1 Časové spínače s akustickou signalizací

Nejvíce používaná zapojení časových spínačů se dvěma časovači 555 využívají první časovač (určující požadovanou dobu) v zapojení monostabilního multivibrátoru, zatímco druhý časovač obstarává v zapojení astabilního multivibrátoru akustickou signalizaci.

Složitější zapojení omezují délku signalizace druhým časovačem v základním zapojení monostabilního multivibrátoru, zatímco akustická signalizace je realizována samostatným zdrojem zvuku (bzučák, nf generátor apod.).

4.1.1 Kapesní signalizátor

Jednoduchý kapesní signalizátor uplynulého času lze použít při nejrůznějších příležitostech. Příkladem je v kuchyni vaření vajec či upomínka, že je něco v troubě nebo na sporáku a má být po jistém čase vytaženo nebo odstaveno. Samozřejmě je možno použít tento časový spínač s akustickou signalizací k řadě jiných krátkodobých činností.

Kapesní signalizátor se nastaví na požadovaný čas a zapne. Po uplynutí nastavené doby se ozve pronikavý tón. Tím splnil tento jednoduchý přístroj svoje poslání a může být až do příštího použití vypnut.

Zapojení kapesního signalizátoru na *obr. 15* odpovídá blokovému zapojení MM - AM podle *obr. 14c*), přičemž vazební obvod je pouhým propojením obou časovačů podle *obr. 13a*). Použití je zde přímé spínání celého obvodu pravého časovače z výstupu časovače levého (málo se vyskytující avšak účinný způsob spínání, na *obr. 11* vůbec neuvedený).

Levý časovač 555 je v zapojení monostabilního multivibrátoru, spouštěného při zapnutí signalizátoru vypínačem V impulzem na vstupu spouštění (vývod 2). Kapacita C_2 je zprvu vybita (napětí na ní je nulové) a při připojení napájecího napětí se začíná nabíjet přes odpor R_1 . Nejprve tedy představuje napětí na C_2 nízké napětí na spouštěcím vstupu, odpovídající podmínkám pro spuštění monostabilního multivibrátoru (pokles napětí pod $1/3$ napájecího napětí - viz *obr. 5*). Po nabití se na kapacitě C_2 ustálí napětí, přibližně rovné polovině napájecího napětí, umožňující správnou funkci obvodu.

Délka časového intervalu se nastavuje potenciometrem P_1 a při udaných hodnotách součástek lze dosáhnout přibližně až 6 minut. Po tuto dobu je na výstupu levého časovače (vývod 3)

kladné napětí rovné téměř napětí napájecímu a na výstup připojený obvod pravého časovače nemůže fungovat (je připojen rovněž na kladný pól napájecího napětí).

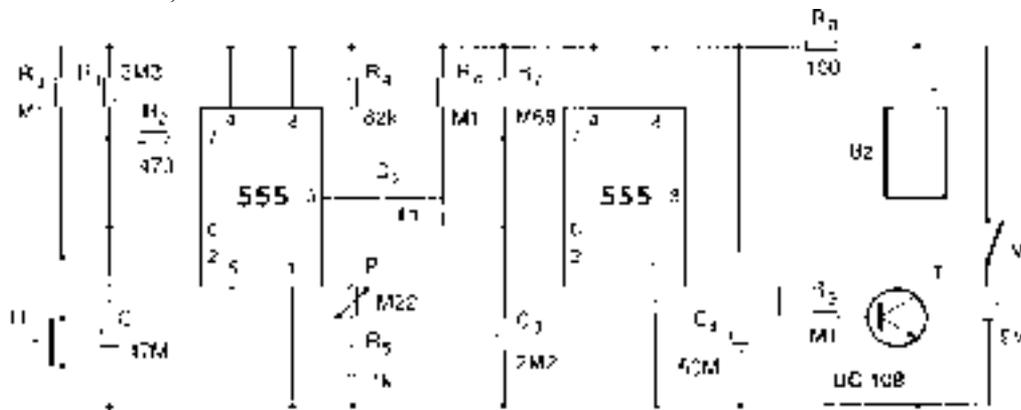
Po uplynutí nastavené doby skončí kladný impulz na výstupu levého časovače 555, výstupní napětí klesne na hodnotu blízkou nule a obvod pravého časovače v základním zapojení astabilního multivibrátoru počne generovat impulzy, přeměňované v reproduktoru Re v akustické kmito požadované signalizace. Kmitočet zvukového signálu je určen odpory R_4 , R_5 a kapacitou C_4 .

Kapesní signalizátor byl prodáván jako stavebnice na plošném spoji s rozměry 96×59 mm a doporučován elektronikům ze záliby jako užitečný přístroj, který se zalíbí i paní domu, která pak nemůže říkat, že to neustálé experimentování „není k ničemu“ a snadněji pak dovolí výdaje na další součástky či stavebnice.

4.1.2 Budík pro krátké časy

Popisovaný přístroj dává akustický signál po jisté době od stisku startovacího tlačítka, přičemž signál není trvalý, nýbrž je omezen na trvání několika sekund. Signalizace krátkých časů je zapotřebí při zvětšování fotografií, k vaření vajec, při kvizu (omezený čas pro odpověď na otázku) nebo při telefonování k upomínce na rychle plynoucí čas (zejména při dálkových spoje-ních).

Zapojení budíku na *obr. 16* odpovídá blokovému zapojení MM - MM podle *obr. 14d*), přičemž vazební obvod je tvořen diferencujícím členem RC. Levý časovač v základním zapojení monostabilního multivibrátoru vytváří požadovaný čas, který je určen odporem R_1 a kapacitou C_1 . Nastavení času je možné potenciometrem P, zapojeným v děliči s odpory R_4 a R_5 , kterým se nastavuje napětí na vstupu „řídící napětí“ (vývod 5). S udanými hodnotami lze nastavit časy od 30 sekund do 3,5 minut.



Obr. 16

Budík pro krátké časy.

Při stisku startovacího tlačítka T1 je vstup „spouštění“ (vývod 2) levého časovače 555 krátkodobě spojen s minusovým pólem napájecího napětí a monostabilní multivibrátor je odstartován. Na výstupu časovače (vývod 3) se objeví kladné napětí.

Po uplynutí nastavené doby se levý časovač vrací do klidového stavu, na jeho výstupu se objeví nízké napětí a tento přechod (ukončení kladného impulsu) se přenese jako záporný spouštěcí impuls na vstup pravého časovače, zapojeného rovněž jako monostabilní multivibrátor. Na jeho výstupu se objeví kladné napětí, které otevře tranzistor T a zapne bzučák, zapojený v jeho kolektoru.

Po jisté době, dané čas určující kombinací R₇ a C₃ se pravý časovač vrátí do klidového stavu, na jeho výstupu poklesne napětí k nulové hodnotě, tranzistor se uzavře, bzučákem přestane protékat proud a akustická signalizace se skončí.

Odpor R₈ a kapacita C₄ oddělují zapojení časovačů od výkonového stupně s bzučákem (je pro napětí 9 V, max. odběr 100 mA). Pro některé druhy bzučáků je nutno snížit hodnotu odporu v bázi T (až na 10 kΩ).

Přístroj byl postaven na plošném spoji s rozměry 70 × 47 mm a vestavěn do plastového pouzdra s rozměry 140 × 100 × 75 mm. Kondenzátory C₁ a C₃ jsou tantalové.

Protože byl budík původně určen pro použití v temné komoře (kde je povětšinou málo vidět), byl požadavek na pokud možno velké startovací tlačítko. To bylo jednoduše zkonstruováno z víčka na marmeládu (průměr 60 mm) a z plechu, připevněného na plastové pouzdro. Okraje víčka je nutno osmírkovat až na kov, aby byl zaručen kontakt s hliníkovým plechem. Zpětným „pérem“ je disk z pěnové gumy s průměrem o 20 mm menším než je průměr víčka a o 3 mm silnější než je výška víčka. Po připájení vývodu na víčko se do něj disk přilepí. Druhou stranou se disk přilepí na plech a tlačítko je hotovo. Je jistě větší, než jakékoli jiné tlačítko, které je ke koupi (a samozřejmě i levnější).

4.1.3 Hlídač odstupu aut

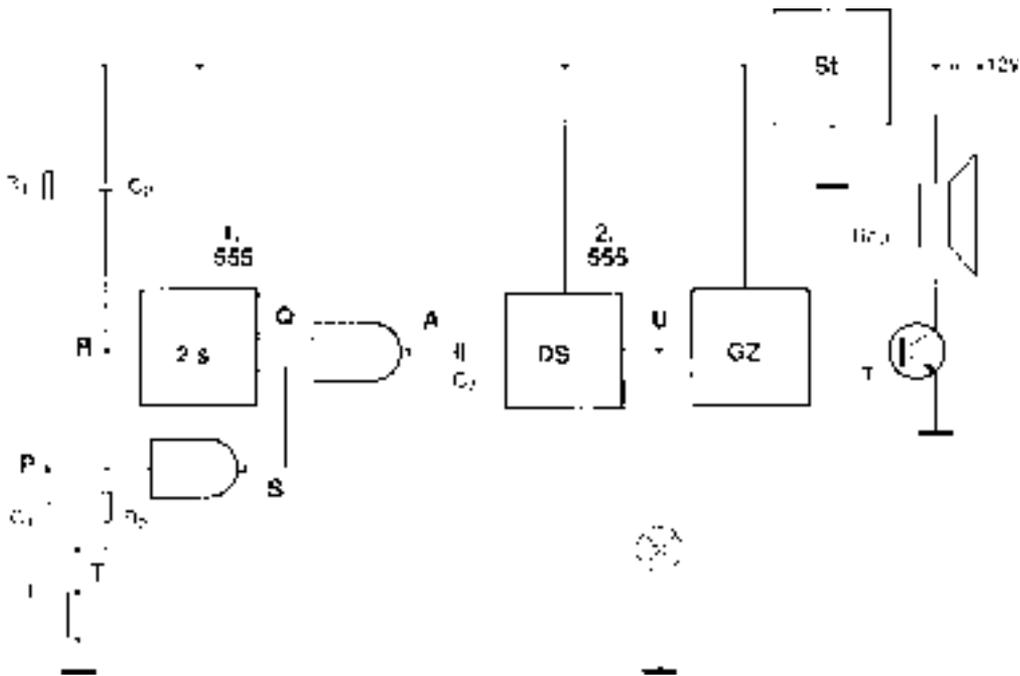
Bezpečnost dopravy je podmíněna bezpečným odstupem k předchozímu vozidlu. Udává se, že bezpečný odstup by měl být 2 sekundy, aby bylo možno při nepředvídaných okolnostech ještě zabrzdít. Tyto dvě sekundy odstupu lze prostě odpočítávat: jednadvaacet, dvaadvacet, třiaadvacet - nebo přenechat měření času elektronice.

Časový odstup se stanovuje tak, že ve chvíli, kdy předchází vozidlo míjí nějaký pevný bod na okraji vozovky (dopravní značku, strom, roh domu apod.) se stiskne tlačítko hlídače odstupu a ve chvíli, kdy naše vozidlo míjí tentýž bod, stiskne se opět. Je-li časový odstup menší než 2 s, zazní varovný tón, který znamená, že je odstup příliš malý.

Na *obr. 17* je rozšířené blokové zapojení hlídače odstupu aut. Jakmile míjí předchází vozidlo pevný bod, stiskne se tlačítko T1, které spustí první časovač 555, nastavený na 2 s. Je-li v této době znovu stisknuto tlačítko, je spuštěn přes hradlo NAND druhý časovač (tlačítko se stiskne ve chvíli, kdy míjíme stejný pevný bod).

Druhým časovačem je nastavena doba signalizace DS. Poplašný tón je vyráběn v generátoru zvuku GZ, jehož signál je pro reproduktor zesílen jednoduchým tranzistorovým zesilovačem. Obvody časovačů a generátoru zvuku jsou napájeny stabilizovaným napětím, získávaným z palubního napětí stabilizátorem St.

Průběhy napětí v jednotlivých bodech zjednodušeného zapojení jsou na *obr. 18*. Krátké impulsy, vzniklé stiskem tlačítka jsou derivovány a přivedeny jak na vstup prvního časovače, tak i na invertující hradlo. Pokud se impulsy na jeho výstupu (bod S) objeví v době ještě trvajícího impulsu prvního časovače (bod Q), vznikne na výstupu hradla NAND (bod A) spouštěcí impuls pro druhý časovač, jehož výstupem (bod U) je impuls o délce DS, zapínající optickou a akustickou signalizaci.



Obr. 17

Rozšířené blokové zapojení hlídače odstupů aut.

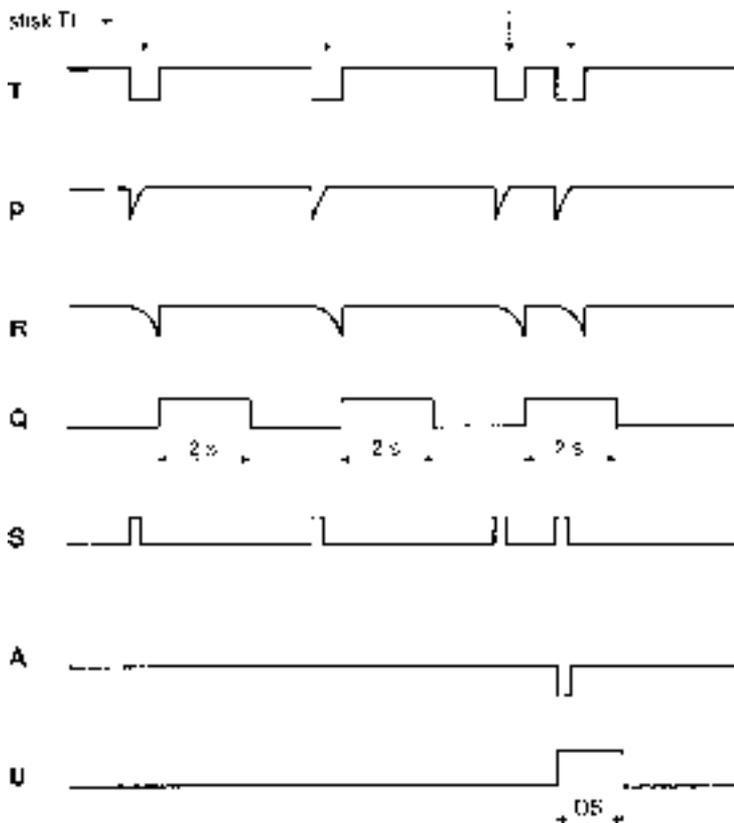
Vlastní zapojení hlídače odstupů se dvěma časovači 555 na obr. 19 odpovídá blokovému zapojení MM - MM podle obr. 14d), přičemž aktivní vazební obvod je tvořen hradlem NAND a dalšími pasivními součástkami. Levý časovač v základním zapojení monostabilního multivibrátoru vytváří požadovaný čas 2 s, daný odporem P_1 , R_4 a kapacitou C_3 . Pravý časovač v základním zapojení monostabilního multivibrátoru vytváří dobu signalizace, která je určena odporem P_2 , R_6 a kapacitou C_5 .

Funkce obvodu je následující: je-li tlačítko uvolněno, jsou kapacity C_1 a C_2 vybity. Vstup „spouštění“ levého časovače (vývod 2) je kladný, monostabilní multivibrátor je v klidovém stavu. Hradlo NAND je uzavřeno.

Při stisku tlačítka T1 je bod T spojen s nulou, má napětíovou úroveň L. Bod P je krátkodobě rovněž L, než se C_1 nabije přes R_1 . Po invertování jako invertor zapojeným hradlem je na druhém vstupu hradla NAND (bod S) kladný impulz, avšak hradlo je uzavřeno.

Současně se počíná kapacita C_2 nabíjet přes R_2 . Napětí na vstupu „spouštění“ (vývod 2) levého časovače (bod R) klesá. Poklesne-li na $1/3$ napájecího napětí (přibližně na 1,7 V), překlápí se levý monostabilní multivibrátor a na jeho výstupu (bod Q) se objeví kladné napětí, které otevře hradlo NAND.

Kapacita C_3 se počíná nabíjet přes P_1 a R_4 . Je-li dosaženo $2/3$ napájecího napětí, překlápí levý monostabilní multivibrátor opět do klidového stavu a uzavře hradlo NAND.



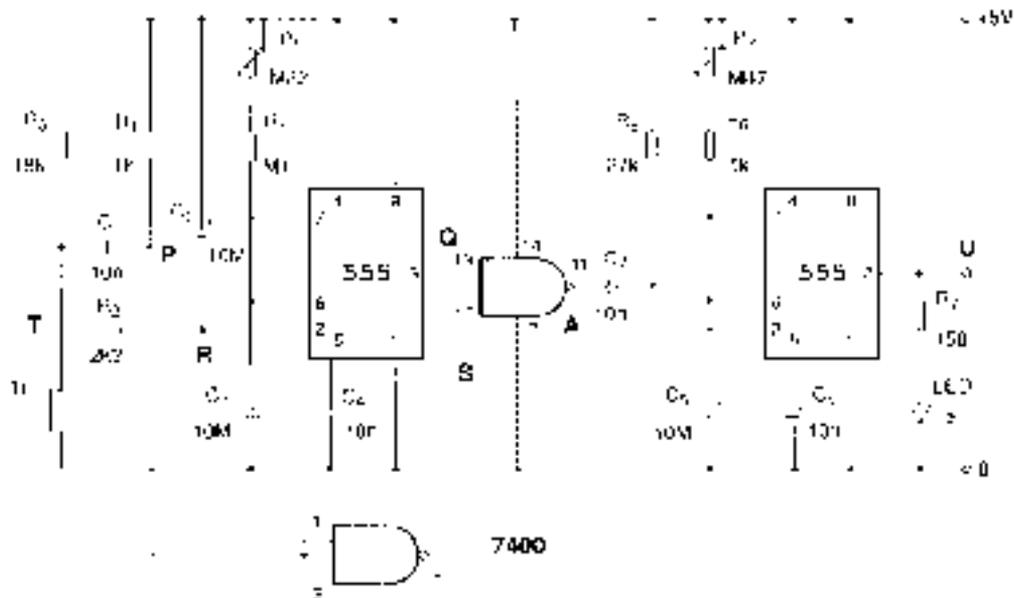
Obr. 18

Průběhy napětí v jednotlivých bodech blokového zapojení hlídače odstupu aut.

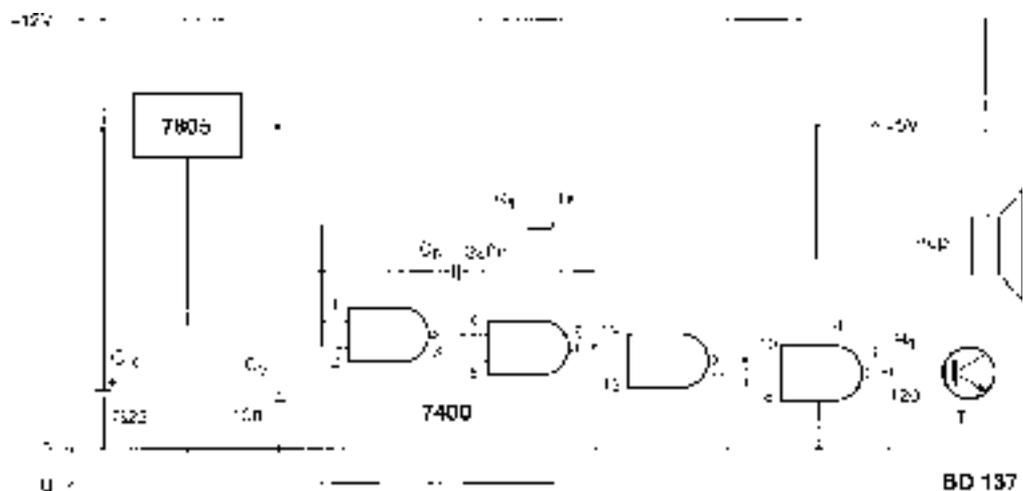
Je-li v době, kdy je levý časovač aktivní stisknuto znovu tlačítko, dostane se tento impulz přes C_1 a invertor na otevřené hradlo NAND, které tento impulz vede dále přes kapacitu C_7 na spouštěcí vstup pravého časovače. Jeho výstup (bod U) se stane kladným, rozsvítí se indikační světelná dioda LED a je spuštěn generátor poplašného zvuku. Indikace trvá tak dlouho, až se kapacita C_5 nabije přes P_2 a R_6 na $2/3$ napájecího napětí.

Nastavení doby 2 s prvního monostabilního multivibrátoru se provádí potenciometrickým trimrem P_1 . Na výstup časovače (vývod 3) se zapojí voltmetr, který v klidu ukazuje nulové napětí a po stisku tlačítka přibližně 5 V. Toto napětí musí být na výstupu 2 s, než klesne opět na nulu. Obdobně se nastavuje doba signalizace trimrem P_2 .

Na obr. 20 jsou zbyvajících obvody hlídače odstupu: stabilizace napájecího napětí monolitickým stabilizátorem, generátor zvuku se čtyřmi hradly NAND (jistě by se dal udělat i dalším časovačem) a tranzistorový zesilovač s výstupním reproduktorem.



Obr. 19
Zapojení hlídače odstupe aut.



Obr. 20
Pomocné obvody hlídače odstupe aut.