

Jan Hájek

ČASOVAČ 555

**PRAKTICKÁ ZAPOJENÍ
S JEDNÍM ČASOVAČEM**

Jan Hájek
ČASOVAČ 555

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládaná zapojení jsou zveřejněna bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Veškerá práva vyhrazena.

© Ing. Jan Hájek, Praha 1998–1999

Nakladatelství AA, Praha a BEN – technická literatura

Původní německé vydání:

Jan Hájek: Timer 555

55 attraktive, einfache Schaltungen zum Nachbauen.

Franzis-Verlag GmbH, München 1989

ISBN 3-7723-6082-3

Jan Hájek: Časovač 555

AA Praha, Praha 1998; BEN – technická literatura, Praha 1999

ISBN 80-85230-20-8 (AA Praha)

ISBN 80-901984-1-4 (BEN – technická literatura)

Obsah

	Předmluva k českému vydání	5
	Předmluva k německému vydání	6
1	Úvod	7
2	Základní zapojení časovače 555	8
2.1	Popis funkce časovače 555	8
2.1.1	Blokové zapojení	8
2.1.2	Vnitřní zapojení	12
2.2	555 jako multivibrátor	15
2.2.1	Monostabilní multivibrátor	16
2.2.2	Astabilní multivibrátor	24
2.2.3	Bistabilní multivibrátor	34
2.2.4	Schmittův obvod	34
3	Výstupní obvody časovače 555	37
3.1	Elektrická výstupní zapojení	37
3.2	Optická výstupní zapojení	39
3.3	Zvuková výstupní zapojení	43
3.4	Mechanická výstupní zapojení	47
3.5	Izolující výstupní zapojení	49
4	Časové spínače	52
4.1	Jednoduché časové spínače	52
4.1.1	Časový spínač do postele	52
4.1.2	Elektronický časový spínač	54
4.1.3	Zpožděné vypínání vnitřního osvětlení automobilu	55
4.1.4	Zpožděné vypínání reflektorů automobilu	56
4.2	Schodišťové časové spínače	57
4.2.1	Jednoduchý schodišťový spínač	57
4.2.2	Automatické osvětlení dveří	58
4.2.3	Automatické osvětlení garáže	61
4.2.4	Automatické noční světlo	61
4.2.5	Schodišťový spínač	64
4.3	Přesné časové spínače	64
4.3.1	Přesný časový spínač	65
4.3.2	Časový spínač pro fotografii	66
4.3.3	Dvourozsahový časový spínač	66
4.3.4	Časový spínač pro fotografické práce	69
4.3.5	Časový spínač pro temnou komoru	69
5	Impulzní generátory	72
5.1	Elektrické impulzní generátory	72
5.1.1	Jednoduchý impulzní generátor	72
5.1.2	Laditelný generátor pravoúhlých impulzů	72
5.1.3	Generátor pravoúhlých a pilovitých napětí	75
5.1.4	Krystalem řízený oscilátor	75
5.1.5	Nastavitelný impulzní generátor	76
5.1.6	Jednoduchý generátor jehlových impulzů	78
5.2	Optické impulzní generátory	78
5.2.1	Kapesní signalizátor	78

5.2.2	Blikač	80
5.2.3	Infračervený vysílač	80
5.2.4	Impulzní generátor s infračervenou diodou	81
5.3	Akustické impulzní generátory	81
5.3.1	Piezometronom	82
5.3.2	Kapesní metronom	83
5.3.3	Elektronický metronom	83
5.3.4	Metronom s regulací hlasitosti	84
5.3.5	Metronom podle AR	84
5.4	Impulzní generátory s mechanickým výstupem	87
5.4.1	Blikač pro automobily	87
5.4.2	Intervalový spínač pro stěrače	88
5.4.3	Budič palivového čerpadla	89
6	Tónové generátory	90
6.1	Jednotónové generátory	90
6.1.1	Tónový generátor s piezoelektrickým měničem	90
6.1.2	Tónový generátor 800 Hz	90
6.1.3	Akustický varovný signál	90
6.1.4	Poplašný tónový generátor	93
6.1.5	Volací tón 1750 Hz	93
6.2	Spínané tónové generátory	94
6.2.1	Tónový generátor pro výcvik morseovky	94
6.2.2	Pípátko pro morseovku	95
6.2.3	Akustický indikátor blikače	95
6.2.4	Vícetónový zvonek	97
6.2.5	Dětský klavír	97
6.2.6	Poplašný tónový generátor 800 Hz	98
6.3	Modulované tónové generátory	99
6.3.1	Indikátor vlhkosti	99
6.3.2	Trylkující poplach	101
6.3.3	Jednoduchá siréna	102
6.3.4	Poplachová siréna	103
6.3.5	Zapuzovač hlodavců	103
7	Různá použití	106
7.1	Zapojení bez členu RC	106
7.1.1	Měnič úrovně	106
7.1.2	Bistabilní klopný obvod	106
7.2	Zapojení s členem RC	108
7.2.1	Kapacitní snímač	108
7.2.2	Stabilizovaný zdroj záporného napětí	108
7.2.3	Hlas robota	110
8	Příloha	111
8.1	Technická data	111
8.1.1	Mechanická data	111
8.1.2	Elektrická data	112
8.2	Nomogramy	113
	Literatura	114
	Literatura k českému vydání	116
	Rejstřík	117

Předmluva k českému vydání

V češtině vyšlo o časovači 555 sice nespočetné množství příspěvků v různých časopisech, dlouhou dobu však chyběla kniha, zabývající se soustavně tímto velmi rozšířeným a vzhledem k velkému množství známých zapojení velmi populárním obvodem.

Ačkoli byl časovač uveden na světový trh před více než čtvrt stoletím, jeho popularita je trvalá a stále se objevují další zajímavá použití. Od prvopočátku až do dnešní doby je vyráběn řadou světových firem. O trvalé potřebě tohoto obvodu svědčí i to, že je nabízen nyní i v provedení pro povrchovou montáž (SMD - surface mount device).

Neustálou popularitu časovače 555 dokazují nejen desítky a stovky zapojení povětšinou roztroušených po stránkách mnohých (často nesnadno dostupných) časopisů, nýbrž i knihy, vycházející v cizině i v několika vydáních. Pro čtenáře, zajímající se hlouběji elektronikou předkládáme překlad knihy, vyšlé v roce 1989 ve známém západoněmeckém nakladatelství elektronické literatury Franzis v Mnichově.

Obsahem předložené příručky je systematický výklad funkce časovače 555, dovolující nabýt znalostí, potřebných pro optimální využití výborných vlastností časovače. Počínaje zjednodušeným blokovým zapojením přes podrobné vnitřní zapojení až po základní zapojení vnějších obvodů, lišící se zejména připojením vstupů.

Úplnou novinkou a dosud nikde neuveřejněným aspektem je systematické rozdělení výstupních zapojení časovače do několika skupin podle druhu na výstup připojených obvodů v kapitole 3. Za ní následují z velkého množství známých zapojení pečlivě vybrané a povětšinou typické příklady, zařazené do samostatných kapitol s obdobnou tematikou. Na konci knihy jsou uvedena technická data, nomogramy a seznam použité literatury.

Od původního německého vydání knihy uplynulo již několik let, ve kterých se podařilo nashromáždit jak další literární prameny, dříve neobjevené, tak i vyšla mezitím literatura nová. Proto byla kniha doplněna v českém vydání o další knižní prameny a obsažnější články o časovači 555, zejména sbírky zapojení, ve kterých si laskavý čtenář jistě najde spoustu dalších podnětů jak pro experimentování, tak i ke stavbě nejrůznějších užitečných přístrojů a zařízení.

Předmluva k německému vydání

V německé jazykové oblasti chybí publikace, zabývající se časovačem 555. Pro zaplnění této mezery byla sestavena tato sbírka zapojení a je zde předložena čtenáři, který se o tuto problematiku zajímá. Obsažena jsou zapojení, která přesahují obvyklé aplikační nabídky výrobců a která mají podnítit čtenáře k dalšímu experimentování.

Popud přišel z USA, kde v populární řadě “Book Bugs” (knihy o “švábech” - myšleny jsou nožičkové integrované obvody, podobající se broukům) vyšla v několika vydáních kniha M. Berlina s řadou zajímavých zapojení s časovačem 555. V evropské německé literatuře není nic odpovídajícího s výjimkou technického popisu a sbírky (Valvo/Philips jako následovník původní firmy Signetics), kniha o tónových generátorech (nakladatelství Frech) a několik více nebo méně obsáhlých příspěvků v časopisech.

Zapojení s časovačem 555 jsou roztroušena v množství článků a návodů v odborných a populárních časopisech, vycházejících po mnohá léta, takže vyhledání určitého zapojení ke zvolenému tématu je velmi obtížné.

Autor sbíral hned od počátku, kdy se časovač 555 objevil na trhu, všechna dostupná zapojení. Z těchto obsáhlých podkladů předkládá výběr jednoduchých zapojení s jediným časovačem 555, systematicky rozdělených do skupin s obdobnou tematikou nebo funkcí.

Zapojení jsou krátce vysvětlena a popsána, obsaženy jsou i praktické zkušenosti; úplné stavebnice a podrobné popisy si může každý nalézt v příslušné literatuře.

Kniha je rozdělena do tří hlavních dílů. Prvá část (kapitoly 2 a 3) popisuje vnitřní strukturu a funkci časovače 555, jakož i základní zapojení, která se pak vyskytují v příkladech použití v druhé části (kapitoly 4 až 7). Třetí část (přílohy) obsahuje technická data časovače, nomogramy k jednoduchému stanovení hodnot potřebných součástek, seznam literatury a rejstřík.

Důležitou částí knihy jsou odkazy na literaturu. K všeobecným popisům funkčním a činnosti základních zapojení v první části (kap. 2 a 3) jsou literární prameny jednoduše sestaveny za sebou a průběžně očíslovány (L1, L2 atd.). Pro jednotlivé příklady použití (od kap. 4), ukazující na rozmanité možnosti užití časovače 555 jsou odkazy na původní literaturu přiřazeny jednotlivým obrázkům.

To umožňuje čtenáři, který se blíže zajímá o stavbu popisovaného zapojení, nahlédnout do odpovídající literatury, kde nalezne např. podrobnější popis, stavební návody s návrhy plošných spojů a další potřebné informace.

Některé firmy nabízejí stavebnice pro konstrukci různých přístrojů s časovačem 555 a dokonce existují i experimentální plošné spoje. S těmi je možno vyzkoušet zde popisovaná zapojení a jejich varianty.

Předkládaná kniha ukazuje, jak všestranné a zajímavé jsou možnosti použití časovače 555. Současně je myšlena jako příručka pro všechny uživatele.