

Úvod

Digi Timer 8 jsou osmikanálové jednoúčelové stopky, určené k časování po pěti minutových intervalech. Sdružují v sobě osm časovačů, z nichž každý může měřit intervaly nezávisle. Jsou počítány denní počty intervalů jednotlivých stopek a tyto údaje jsou vždy jedenkrát denně zálohovány s aktuálním datem do interní paměti stopek, odkud je možné tyto data přenést do aplikace v PC.

Zařízení lze připojit k PC přes standardní RS232 kabel a pomocí dodané aplikace je možno nastavit interní hodiny reálného času (nutné pro správnou funkci ukládání dat), nulovat zaznamenané údaje a provádět vlastní čtení zaznamenaných dat.

Ovládání jednotlivých stopek je pomocí dvou tlačítek – *Volba* a *Start*. Konstrukce je napájena čtyřmi tužkovými články velikosti AA o napětí 1,5 V / 1,2V. Zařízení podporuje „sleep“ režim (nízkopříkonový mód), a dále má signalizaci vybitých baterií. Signalizace stavů je pomocí LED diod – zelené 3mm signalizují časové intervaly, červené 8 mm signalizují dokončení časování. Dále mají stopky zvukovou signalizaci přerušovaným tónem při ukončení časování.

Technické řešení

Stopky DIGI Timer 8 jsou řízeny jednočipovým mikroprocesorem PIC 18F452 firmy Microchip v pouzdře DIP 40. Konstrukce je umístěna na oboustranném plošném spoji, osazena součástkami SMD.

RS232 interface je tvořen obvodem MAX232 s řízeným napájením pomocí FET tranzistoru. Konektor rozhraní RS232 je umístěn na boční straně krabičky stopek a je zapojen pro použití „kříženého kabelu“ tzv null-modem (*zapojení špiček 5-5, 2-3, 3-2*).

Zobrazovací prvky (LED diody) jsou zapojeny do matice 5x8, a taktéž ovládací tlačítka jsou zapojena do matice 4x4. Pro ukládání většího objemu dat je použita externí nonvolatilní EEPROM paměť typu AT24C08 komunikující po sběrnici typu I2C. Program stopek je napsán v jazyce assembler pro PIC, jeho délka je cca 2500 řádek.

Výměna baterií

Nízké napětí baterií signalizuje rudá LED dioda „Baterie“ svým svitem popř. blikáním. Výměnu baterií je nutno provádět **vždy** ve stavu „sleep“ zařízení (LED diody nesvítí). V tomto módu je minimalizována spotřeba zařízení a interní zálohovací kondenzátor zajistí překlenutí výměny napájecích článků. V případě výměny za normálního běhu může dojít ke ztrátě dat aktuálního dne a ztrátě reálného časového údaje (zálohovací kondenzátor nestačí svojí kapacitou pokrýt spotřebu zařízení v plném provozu). Výměnu baterií je nutno provést v co nejkratším čase, do cca 1,5 minuty.

Ovládání

Pro ovládání každé sekce stopek slouží tlačítka *Volba* a *Start*. Po stisku tlačítka *Volba* se rozsvítí ke stávající zelené LED vždy další LED dioda u odpovídajících stopek a tím je signalizováno zvýšení intervalu. (1 interval = 1 LED, 2 intervaly = 2 LED atd.) Délka jednoho intervalu je 5 minut, minimálně lze zadat 1 a maximálně 4 intervaly, což odpovídá pěti až dvaceti minutám časování. Při dalším stisku po navolení čtyř intervalů se změní údaj zpět na 1.

Po navolení požadovaného intervalu je možno spustit odpočet (časování) tlačítkem *Start*. Probíhající časování je signalizováno blikáním všech navolených zelených LED diod dané sekce stopek. S tím, jak se interval zkracuje (po 5 minutách) zhasínají jednotlivé blikající LED a tím je možno zjistit počet zbývajících 5 minutových intervalů do konce časování.

Když je časování dokončeno, dojde ke zhasnutí poslední zelené LED diody, a následuje rozsvícení velké rudé LED u odpovídající sekce stopek. Tato LED bliká 5 sekund a zároveň je spuštěn přerušovaný akustický signál trvající 3 sekundy.

Probíhající časování je možno zastavit (zrušit) delším podržením tlačítka *Start*. Po ukončení časování nesvítí v dané sekci stopek žádná LED dioda.

Pokud je zařízení v nečinnosti 5 minut (t.zn. není žádný stisk tlačítka a žádná sekce stopek nečasuje) zařízení přejde do tzv. „sleep“ módu – módu se sníženou spotřebou. LED diody jsou v tomto módu zhasnuty a příkon stopek je minimalizován. Pro přechod do pracovního režimu je nutno stisknout libovolné tlačítko.

Pro rychlý přechod do módu „sleep“ – snížená spotřeba – slouží následující kombinace kláves: Stisknout a držet tlačítko *Volba* u prvních stopek. Následně k němu stisknout a uvolnit tlačítko *Start*. Po uvolnění *Start* uvolnit následně tlačítko *Volba*. Zařízení přejde do režimu spánku do 10 sekund. Tato volba se používá v případě nutnosti rychlé výměny baterií (při normálním chodu trvá přechod do režimu spánku 5 minut).

Ukládání dat

Každá z osmi sekcí stopek má vlastní denní počítadlo. Vždy po stisku tlačítka *Start* se do počítadla odpovídající sekce připočte počet navolených intervalů. O půlnoci každého dne jsou tato denní počítadla s aktuálním datem dne uložena do energeticky nezávislé (nonvolatilní) paměti. Pro správné ukládání těchto dat je nutno nejprve provést nastavení hodin reálného času ve stopkách pomocí software pro PC který je dodáván. Data jsou ukládána 1 měsíc, po uplynutí jsou po přechodu z prvního na druhý den v následujícím měsíci smazána ! Záznam pak pokračuje opět od začátku.

Jestliže je časování intervalů zastaveno dlouhým stiskem tlačítka *Start*, hodnota uložená do denního počítadla při startu zůstává nezměněna.

V případě dlouhodobějšího vyjmutí baterií dojde ke ztrátě dat z aktuálního dne, ke ztrátě dat reálného času (nutno znovu nastavit z PC), ale **nedojde ke ztrátě již uložených dat z předcházejících dní**.

Komunikace s PC pracuje pouze v aktivním režimu stopek tj. nepracuje v režimu „sleep“ – v režimu snížené spotřeby.

Ovládání programu pro PC

Ovládání aplikace je velmi jednoduché. Nejprve připojíme DIGI Timer 8 k PC pomocí propojovacího kabelu. Propojovací kabel použijte „křížený“ („nullmodem“ samice 9 pin / samice 9 pin).

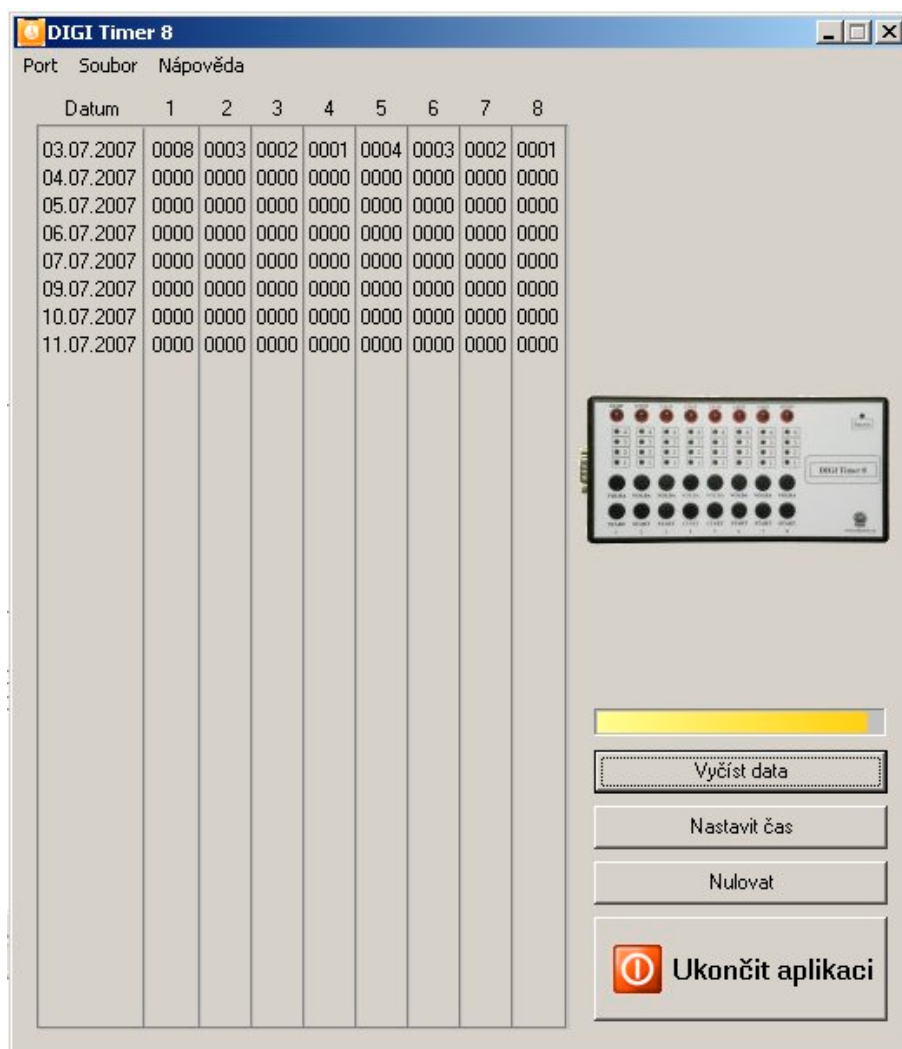
Následně v aplikaci vybereme použitý port (COM). Pak je třeba uvést stopky do funkčního stavu stiskem libovolného tlačítka. Vybereme kliknutím na tlačítka požadovanou možnost:

Vyčíst data provede stažení uložených dat ve stopkách do aplikace v PC a jejich zobrazení.

Nastavit čas provede nastavení interních hodin stopek na aktuální čas a datum (používá se reálný čas z PC).

Nulovat – provádí smazání uložených dat ve stopkách (netýká se reálného času).

Po načtení a zobrazení dat v aplikaci je možno tyto data uložit do textového souboru – položka menu *Soubor / Uložit do souboru*.

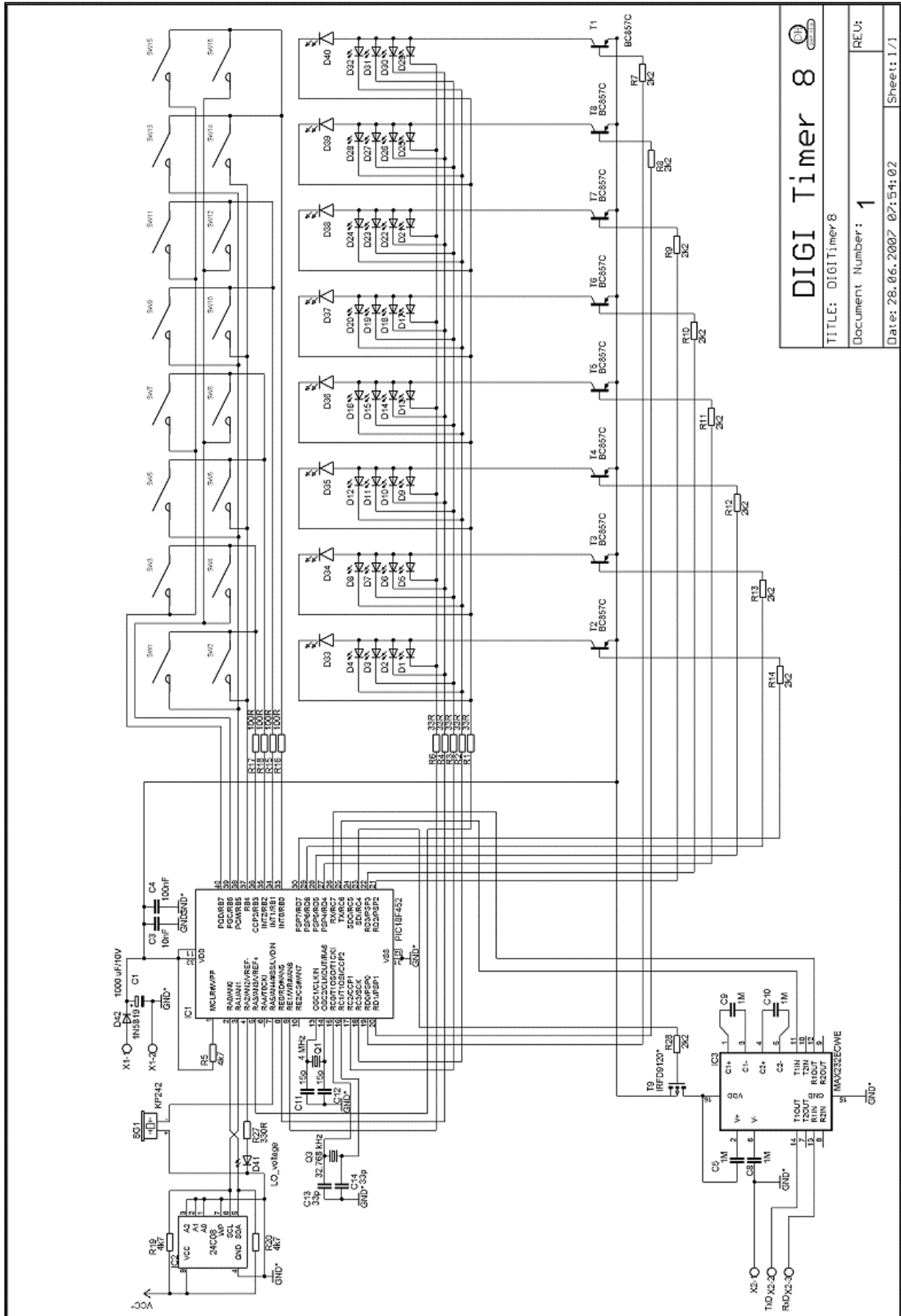


Načtení dat za celý měsíc trvá cca 2 minuty. Během vyčítání dat jsou signalizační LED zhasnuté a nejsou snímána tlačítka. Příjem dat signalizuje ubíhající žlutý proužek nad tlačítkem *Vyčíst data*.

V aplikaci je vždy zobrazen nejprve datum, a následně v osmi sloupcích jednotlivé údaje (počty intervalů) dosažené v daném dni. První údaj je vždy z první sekce stopek, následují analogicky údaje z dalších sekcí.

Nastavení portu (jeho číslo) se ukládá do souboru setting.ini, který se vytvoří po prvním spuštění aplikace ve stejném adresáři. Aplikace se neinstaluje, pouze zkopíruje. Je nutno do stejného adresáře umístit také tento pdf soubor, který se otevírá při kliknutí na nápovědu.

Schéma zapojení



DIGI Timer 8

TITLE: DIGITimer8

Document Number: 1

Sheet: 1/1

Technické parametry

Napájení: $5V = (4x \text{ tužkový akumulátor})$

Doporučená kapacita akumulátorů: *co nejvyšší (2500 mAh – 2700mAh)*

Odebíraný proud: *cca 60-80 mA v aktivním stavu při svitu LED / 0,3 mA ve stavu sleep*

Signalizace nízkého napětí baterie: *cca 3,8 – 4,03 V*

Počet nastavovacích kroků pro každé stopky: *4 kroky po 5 minutách*

Komunikace s PC: *RS232 – 19200 Bd, 8 bit, bez parity, znaková komunikace bez protokolu, komunikace s dodanou aplikací*

Propojovací kabel: *RS232 kabel „křížený“ samice 9 pin / samice 9 pin (zapojení špiček 5-5, 2-3, 3-2)*

PC aplikace testována v systémech: *Windows 2000, Windows XP*

Určeno pro vnitřní použití