

## Universální čítač 1300 MHz LCD – Popis rozšíření a nové funkce

### **Prostý čítač**

Do funkce prostého čítače byl doplněn koeficient velikosti jednoho impulsu – násobitel. Touto konstantou je násoben údaj v impulsích. Tím se velmi rozšiřují možnosti čítače. Například můžeme použít k měření vzdálenosti ( délky ) jako u cyklokomputeru. Zadáme obvod kola např. 2,134 m a displeje potom bude ukazovat přímo vzdálenost v metrech.

Po přepnutí na funkci prostého čítače prvním stiskem tl. ROZSAH zobrazíme nejprve hodnotu předvolby a dalším stiskem hodnotu násobitele. Hodnoty se nastavují stejným způsobem jako ostatní předvolby. Jako první je vhodné nastavit nejprve hodnotu násobitele. Může být v rozsahu od 0,001 do 9999,999. Na základě této hodnoty je potom automaticky upravena poloha desetinné tečky na displeji a u předvolby. Při změně v řádu násobitele je tedy nutno následně korigovat nastavení předvolby ( pokud je žádána ). Zadáním hodnoty 1,000 se chová stejně jako původní funkce u starší verze.

### **Teplota**

Funkce měření teploty byla doplněna o funkci termostatu. Výstup signálu je na vývodu Z. Pro nastavení slouží dvě hodnoty : předvolba a hystereze. Přepínají se stiskem tl. ROZSAH a nastavují opět běžným způsobem. Hodnota předvolby může být v celém měřicím rozsahu čidla od – 45°C do 130°C. Hystereze je hodnota rozdílu mezi zapnutím a vypnutím. Její velikost je většinou kompromisem mezi přesností a četností spínání. Hodnota hystereze může být až do 99°C. Praktický význam mají hodnoty v rozsahu cca.max. 1 – 10°C. Lze samozřejmě použít pro chladicí účely nastavení i teplot menších jak bod mrazu. Příklad nastavení: Předvolba: 20°C, Hystereze: 1°C. K vypnutí dojde při 20°C a zapnutí při 19°C.

### **Otáčkoměr**

U otáčkoměru bylo změněno zobrazení dělitele. Ten se nyní zobrazuje současně s měřenou hodnotou na displeji.

### **Časový spínač**

Pomocí funkce časového spínače je možno generovat časový interval až do 60 hodin s přesností na 1 sekundu. Hodnota se nastavuje běžným způsobem. Spuštění a zastavení odečtu je možné tlačítkem ROZSAH. Znovu nastavení výchozí hodnoty se provede stiskem tl. + nebo - . Vnější start je možný log. „0“ na signálu Y a opětovné nastavení počáteční hodnoty log. „0“ na signálu X. Výstup signálu např. pro relé je na vývodu Z.

Upozornění: U všech funkcí s výstupem na relé je tento výstup na vývodu s označením Z. Ve starém návodu je chybně uvedeno Y.

### **Statistika**

Pro snadnější vyhodnocení dlouhodobých měření byla doplněna funkce statistiky. Je k dispozici hodnota maxima, minima funkce a počtu měření. Jednotlivé údaje se přepínají tl. ROZSAH ve funkci Statistika. K vynulování údajů dojde vždy při změně funkce na jinou, která má funkci statistiky. Při použití funkce statistiky není vhodné měnit rozsah měření.

### **Hodiny**

Vzhledem k tomu , že procesor je ve větší části časoměrných funkcí plně vytížen, není možné realizovat hodiny programově. Navíc by při vypnutí došlo ke ztrátě času. Čítač byl tedy rozšířen o možnost připojení obvodu reálného času RTC. Byl vybrán obvod RTC 8563SA ( provedení SMD ) se sběrnici I2C. Detailní připojení obvodu je znázorněno v příloze.

Po zvolení funkce hodiny se zobrazí na displeji datum a čas. Nastavení lze provést dlouhým stiskem tlačítka rozsah následně běžným způsobem jako u ostatních funkcí. Pro zjednodušené seřizování přesného chodu se vždy nastaví výchozí hodnota sekund na 00. Pokud chceme, můžeme tuto hodnotu samozřejmě změnit a zapsat s libovolným údajem.

Ve funkci hodiny po stisku tl. ROZSAH se objeví ještě volba „Zobrazovat čas: A/N“. Zvolením „A“ pomocí tl. + nebo – se zobrazí ve všech funkcích , kde je to možné v horním řádku čas a datum při běžném měření. Název funkce se zobrazuje po stisku tlačítka + nebo - . Tuto funkci nelze použít u varianty s jednořádkovým displejem. To je zatím jediný rozdíl mezi jedno a dvouřádkovou variantou.

### **Zvuková signalizace**

Byl doplněn výstup pro zvukovou signalizaci stisku tlačítka. Výstup je na vývodu procesoru č. 17 a je aktivní v log. „0“. U vzorku byla použita piezosírénka KPE242 ( GM electronic) zapojená mezi vývod 17 a

+5V. můžeme použít jakoukoliv jinou, odběr by neměl být větší jak 10 mA. Musí se jednat o sirénku, ne pouze měnič, procesor regeneruje vlastní tón. Na desce plošných spojů je navíc ještě odpor R6, kterým můžeme v případě potřeby snížit hlasitost. Jinak je nahrazen propojkou.

*Poznámka : Po výměně procesoru za novou verzi , je vhodné provést zápis inicializace. V nové verzi byla pozměna struktura dat pro inicializaci a novým zápisem dojde k jejich aktualizaci. Dále je vhodné zapsat nějaké normální hodnoty do nových funkcí : prostý čítač - násobitel, teplota - předvolba, hystereze . Pokud dojde k totálnímu smazání všech hodnot předvoleb je vhodné paměť EE celou vymazat. Proveďte se to spojením vývodu č.4 procesoru se zemí při vypnutém čítači a následným zapnutím. Poté spojku odpojíte a znovu zapnete. V paměti všech předvoleb a nastavení budou samé nuly. Samozřejmě by bylo možno zapsat i všechny výchozí hodnoty. Ale protože paměti procesoru není nazbyt, je zde jenom vynulování.*

### **Sériová komunikace**

Pomocí sériové linky lze ovládat všechny funkce čítače a lze přenést libovolné údaje do nadřazeného zařízení. Lze tak zpracovávat a archivovat naměřené hodnoty.

#### **Popis sériové komunikace**

Nastavení parametrů sériové komunikace je pevné : 9600 baud, 8 bitů, sudá parita, 1 stop bit , žádné řízení toku dat.

Veškerá komunikace s čítačem probíhá v ASCII kódech. Povelů mohou být zadávány malými i velkými písmeny. Každý povel musí být ukončen znakem CR (13). Pokud je povel správně přijat je odpověď čítače „ok“. Je-li povel přijat , ale je chybný ( parametr mimo rozsah, špatný počet parametrů ), je odpověď čítače „er“. Jednotlivé parametry v povelu musí být odděleny znakem mezery ( 32 ).

*Pro prvotní navázání komunikace ( případně při ztrátě synchronizace ) je vhodné vysílat povel CR ( 13 ) dokud nepřijde odpověď „ok“. Pak lze vysílat již další výkonné povelů.*

Pro vysílání i příjem není použito žádného řízení toku dat. Vzhledem k relativně malému objemu dat se předpokládá, že nadřazené zařízení bude vždy schopno data zpracovávat dostatečně rychle. V opačném směru má čítač vyrovnávací paměť přijímače 15 znaků, která vystačí i na nejdelší povel.

*Poznámka:*

Přijetím prvního znaku povelu čeká čítač na dokončení celého povelu ( znak CR ) a neměří. Pokud by nedošlo k dokončení povelu, lze ukončit čekání manuálně stiskem tl. ROZSAH . K tomuto jevu může dojít při připojování a odpojování nadřazeného zařízení za chodu nebo nevhodnému způsobu vysílání povelů do čítače.

#### **Popis jednotlivých povelů**

##### **F – funkce**

Povel slouží k přepínání funkcí čítače. Přiřazení funkcí je v tab.1.

Fn                      n = 0 ... 18

*Příklad:*              f3(CR)              - přejde na funkci Vysoké frekvence

##### **R – rozsah**

Povel slouží k přepínání rozsahů čítače, případně dalších parametrů funkce.

Rn                      n = 0 ... různá hodnota dle funkce viz. tab1

*Příklad:*              r2(CR)              - přepni na rozsah 0,0000 Mhz při funkci Vysoké frekvence

Tabulka 1

Fce	Název	Hodnota	Poznámka
0	Frekvence nízké	0 ... 3	
1	Stupnice nízké	0 ... 2	
2	Nastavení mf. nízké	0 ... 31	Sudé = odečítá , liché = přičítá
3	Frekvence vysoké	0 ... 3	
4	Stupnice vysoké	0 ... 2	
5	TV kanály	0, 1	0 = kanály, 1 = kmitočet
6	Nastavení mf. vysoké	0 ... 31	jako u Fce 2
7	Ext. Předdělič	0 ... 5	0 = bez předděliče
8	Šířka impulsu „H“	0, 1	
9	Šířka impulsu „L“	0, 1	
10	Impuls perioda	0, 1	
11	Impuls frekvence	0	
12	Teplota	0 ... 2	0= teplota, 1= předvolba, 2= hystereze
13	Otáčkoměr	0 ... 5	
14	Prostý čítač	0 ... 3	0= stop, 1= start, 2= předvolba, 3= násobitel
15	Stopky	0, 1	0= stop , 1= start
16	Časový spínač	0, 1	0= stop, 1= start
17	Statistika	0 ... 2	0= maximum, 1= minimum, 2= počet měření

**P – předvolby**

Povel slouží k nastavení předvoleb mf. kmitočtů a ostatních předvoleb čítače.

Pn x                    n = 0 ... 19, x = 0 ... 99999999 ( max. velikost podle tab.2 )

Předvolba	Název	Max. hodnota	
0...15	Předvolby mf. kmitočtů	999999999	Hodnota v Hz
16	Prostý čítač – násobitel	9999999	Hodnota xxxx.xxx
17	Prostý čítač – předvolba	9999999	Řád dle násobitele
18	Teplota – předvolba	65535	Viz. poznámka
19	Teplota – hystereze	999	- // -

U hodnoty předvoleb se nezadáva desetinná tečka !

Poznámka: Pro P18 ( teplota ) je nutno použít následujícího převodu :

Kladným teplotám odpovídá hodnota = žádaná teplota krát 10 .

Záporným teplotám odpovídá hodnota = 65536 – ( žádaná krát 10 ) .

*Příklady:*

p10 10700000(CR)    - zapíše do 10.předvolby hodnotu 10,70000 kHz

p16 3141(CR)        - zapíše násobitel prostého čítače 3,141

p17 1234567(CR)    - zapíše předvolbu prostého čítače 1234,567

p18 200(CR)         - zapíše předvolbu teploty na +20°C

p18 65436(CR)      - -// - na -10°C

p19 20(CR)          - zapíše hysterezi 2°C

**I – Inicializace**

Povel slouží k zapsání aktuální stav jako počáteční stav čítače po zapnutí.

I                        - bez parametrů

*Příklad:*            i(CR)

**A – aktuální nastavení**

Povel slouží ke zjištění aktuálního nastavení základních parametrů čítače.

A bez parametrů, odpověď je ve formátu:

fx x rxx mfnxx mfvxx ex ( funkce, rozsah, mf. nízké kmitočty, mf. vysoké kmitočty, externí předdělič )

*Příklad:* a(CR) - odpověď :

f2 r1 mfn0 mfv1 e0

Nastaveno: frekvence vysoké, rozlišení 0,000 Mhz, pro nízké frekvence 1.předvolba ( odečítá se ), pro vysoké frekvence 1.předvolba ( přičítá se ), externí předdělič - žádný

### T – Čas

Povel slouží k zapsání času. Povel musí obsahovat i nevýznamné nuly.

T hh mm ss hh = 00 ... 23, mm = 00 ... 59, ss = 00 ... 59

*Příklad:* t12 34 58(CR) - zapiš čas 12:34:58

### D – Datum

Povel slouží k zapsání datumu. Musí obsahovat i nevýznamné nuly.

D rr mm t dd dd = 01 ... 31, tt = 00 ... 06 ( pondělí až neděle ), mm = 01 ... 12 , rr = 00 ... 99

*Příklad:* d00 12 05 31 - zapiš datum 31.12.2000 sobota

Poznámka: U povelů čas a datum nejsou hodnoty kontrolovány na rozsah ! Doporučuje se zapisovat hodnoty pouze v uvedeném rozsahu.

### C – Čas a datum

Povel slouží k přečtení času a datumu z RTC obvodu čítače.

C bez parametrů, odpověď ve formátu:

dd.mm.rr hh:mm:ss

*Příklad:* c(CR) - odpověď:

01.05.00 18:23:48

Datum 01.05.2000 ,18:23:48 hodin.

### Přenos naměřených dat do počítače

Při měření čítač sám automaticky vysílá přesnou kopii řádku displeje s naměřenými údaji do počítače. Lze tak přečíst všechny údaje, tak jako přímo na displeji. Údaj je vyslán po každém měření . U funkcí, kde probíhá měření rychle, by to bylo zbytečné zatěžování komunikace, proto je zde vysílání zpomaleno na cca. 3 až 4 údaje za sekundu. U funkcí kde se jedná o prosté přečtení stálé hodnoty ( např. statistického údaje, předvolby ) je tento údaj vyslán pouze jednou.

Poznámka: Není přenášen znak stupně Celsia.

### Realizace - rozšiřující deska pro čítač

V příloze je dokumentace na desku pro rozšíření čítače. Pro zachování kompaktnosti jsou na desce i obvod reálného času RTC a piezosírečka.

Jako převodník úrovně RS232 je použito velmi jednoduché řešení s tranzistory. Výstupní úrovně tohoto zapojení neodpovídají zcela přesně normě ( zejména výstup nemá záporné úrovně ), ale s naprostou většinou PC pracuje bez problémů. Vzhledem k této skutečnosti je vhodný pro použití v laboratorním prostředí s krátkým kabelem ( max. cca. 2 až 5 m). V případě náročnějších požadavků lze samozřejmě použít běžného zapojení s obvodem MAX ( ILC aj.) 232, který je pro tyto účely speciálně navržen. Konektor je použit s dutinkami a pro propojení s počítačem je vhodný kabel s přímým propojením ( prodlužovací ). Lze jej zakoupit v počítačových prodejnách nebo vyrobit – stačí pouze tři vodiče.

Na desce je též obvod RTC. Použitý typ od výrobce EPSON v provedení SMD vyžaduje minimum vnějších součástek. Obvod obsahuje i krystal. Lze použít i shodného obvodu PHILIPS PCF8563, který je 8 pinovém pouzdře a neobsahuje krystal.

Pro napájení obvodu slouží lithiový článek s pájecími vývody. Spotřeba obvodu je velmi malá, a proto životnost by měla být značně dlouhá. Obvod je schopen pracovat s napětím až do 1V, teoreticky by tedy měl stačit k napájení i jeden článek 1,5V. Z důvodů spolehlivosti a životnosti je vhodnější lithiový článek.

Orientace desky v čítači by měla být stejná jako u hlavní desky čítače ( u jednořádkové verze součástkami dolu ), aby zbytečně nedocházelo ke křížení vodičů. Vzdálenost mezi deskami by neměla být větší jak asi 15cm ( hlavně vodiče k RTC obvodu, ostatní nejsou kritické ) . Pokud nebude použit obvod RTC, ani sirénka, lze nepotřebnou část desky odříznout.

#### Rozpiska součástek ( většina označení GM )

R1,R5	5K6
R2-4	10K
R6	propojka, nebo viz. text
C1	E10M/16VM
C2	ET10M/6,3V tantal.
D1,D2	BAT42 ( 1N4148)
T1	BC546
T2	BC556
IO1	RTC8563SA ( Spezial Electronic, Praha ,tel. 02/2434 2200 )
KN1	CAN9Z90
BAT	B-CR2430 VERT
BZUC	KPE242

#### **Ověření**

Pro vyzkoušení ovládání čítače je možno použít běžné terminálové programy na příklad pro DOS Faxmanažer 602 a Windows 9x je to program Hyperterminál, který je volitelnou součástí systému. Ke komunikaci postačí i ten nejhorší počítač ( XT, 286 ). Důležité správné nastavení parametrů.

##### Faxmanažer 602:

Konfigurace: Terminál: x CR->CR+CRLF;x Řádkování ;x Ozvěna  
Linka: 9600, 8 , sudá, 1, COM1(2)  
Protokol: Ascii

##### Hyperterminál:

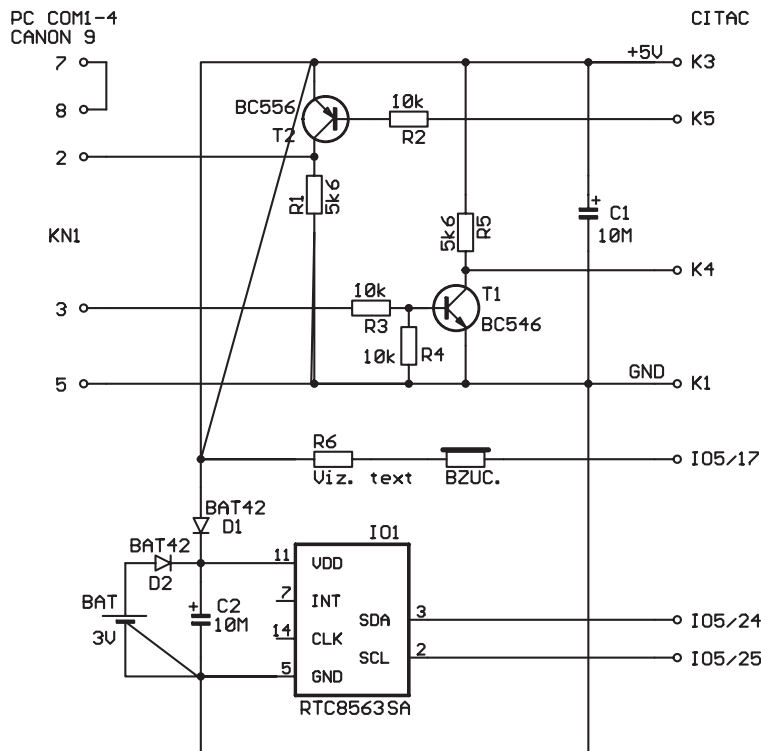
Připojit: přímo na COM1(2), dále Konfigurovat: 9600, 8 , sudá , 1 , žádné  
Nastavení: Emulace: TTY, Nastavení ASCII : zaškrtnout všechny volby

Potřebné speciální ovládací programy podle potřeby si lze vytvořit v libovolném programovacím jazyku na PC. Časem doufám že bude k dispozici komfortní program pro ovládání čítače např. z Windows. I bez těchto programů lze data načíst např. v Hyperterminálu a dále zpracovat např. Excelem.

Jednoduchý ovládací program od M. Šmída je již ke stažení na [www.zajic.cz](http://www.zajic.cz) .

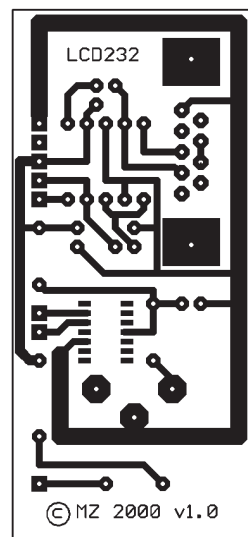
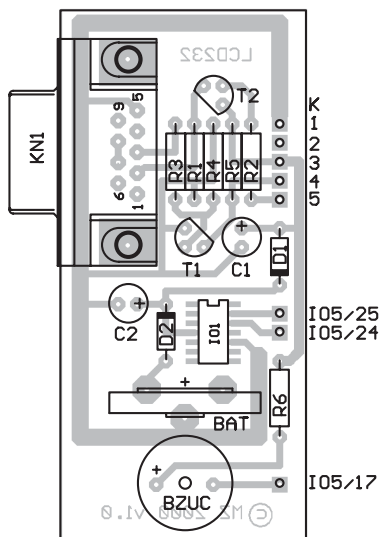
Miloš Zajíc Hálkova 739, 289 11 Pečky  
tel. 0321 / 785510  
e-mail: milos@zajic.cz

## Schema zapojení RS 232 pro čítač LCD



Osazení desky Rs232

Plošný spoj 71x32.8 mm



## Alternativní zapojení převodníku úrovní s IO

