



Ing. Vladimír Anděl  
Hrnčířova 1925  
288 02 Nymburk  
www.vaelektronik.cz

IČO: 14793342  
tel. 608371414  
info@vaelektronik.cz

## Přijímač časového kódu DCF-S1

### Popis

Modul DCF-S1 obsahuje přijímač časového kódu a mikropočítač s výstupem dat přes sériovou linku v úrovních TTL a s jednodrátovou komunikací. Modul je určen pro spojení s mikroprocesorovými systémy s napájecím napětím 3 až 5V.

Přijímač může v závislosti na kvalitě vstupního signálu pracovat ve třech režimech:

- s kompletním čtením časového kódu
- s vyhodnocováním náběžných hran vteřinových impulzů
- v autonomním chodu

Pro obzvláště obtížné příjmové podmínky je modul vybaven přípojkou pro aktivní anténu. Aktivní anténa typu FA 2 obsahuje zesilovač a krystalový filtr. Anténa je napájena z modulu.

### Instalace modulu

Přijímač se připevní na stěnu pomocí otočného držáku tak, aby se otáčel okolo svislé osy. Po připojení na napájení je nutno modul nasměrovat tak, aby LED dioda blikala v jednovteřinových intervalech. Před definitivním umístěním přijímače je vhodné najít na stěně takové místo, kde je signál nejlepší. Zpravidla nezáleží na výšce antény, je však nutno vyhnout se blízkosti elektroinstalace a přístrojů se spínanými zdroji. Při použití antény FA 2 na směrování modulu nezáleží, je nutné směřovat pouze anténu. Modul musí být od antény FA 2 vzdálen nejméně 0,5 m a nesmí být příliš blízko silných zdrojů rušení.

### Zapojení modulu DCF-S1

Zapojení kabelu DCF-1S:

červený	Ucc	napájení +3 až +5V
zelený (modrý)	TXD	data vysílaná z DCF-S1
žlutý	RXD	data přijímaná
bílý	COM	jednodrátová komunikace

### Komunikační protokoly

Modul DCF-S1 může komunikovat ve třech protokolech. Pro nejrychlejší komunikaci s mikroprocesory řady 8051 slouží jednodrátová komunikační linka. Spojení po jednom vodiči funguje jako obousměrné a využívá obousměrné vlastnosti portu mikroprocesoru. Délka linky je omezená kapacitou vedení, která nemá přesáhnout 1000 pF. Spojení je časováno pouze počtem strojových cyklů.

Protokol Vaelektronik je obousměrný se standardní přenosovou rychlostí 9600 Bd a je navržen tak, aby sériová komunikace kladla minimální nároky na dobu komunikace i na potřebnou paměť. Protokol je vhodný jak pro mikroprocesory se sériovou linkou, tak s příslušným ovladačem pro počítače PC. Časová informace je rozdělena a na jednobajtový povel přijde 2 nebo 4 bajtová odpověď.

Protokol Meinberg je textový jednosměrný protokol standardně používaný pro přijímače DCF a GPS. Jeho popis je na [www.meinberg.de](http://www.meinberg.de). Vzhledem k délce 32 bajtů a nutnosti dekódování textového řetězce je tento protokol vhodnější pro mikroprocesory s větší pamětí a pro počítače PC.

## Popis jednodrátové sériové linky:

Přenos se může spustit každých 5 ms v časovém okně dlouhém 2,5 ms, pokud se v příslušném 5 ms intervalu nekomunikuje přes linku RS232 a pokud je RXD modulu ve stavu H. Doba přenosu je cca 1,5 ms. Aby komunikace nerušila přijímač, je možná pouze v době od 0,3 do 0,9 vteřiny a je též blokována v době od zapnutí do prvního načtení časového kódu. Přepínání protokolů a tím i blokování jednodrátové komunikace signálem RXD probíhá se zpožděním 250 ms, aby se filtrovala případná data na lince.

Linka pro jednodrátovou komunikaci se nesmí spojit s Ucc, zničil by se tím port procesoru v modulu DCF-S1. Pokud se nepoužívá má zůstat nezapojená, nevadí ani její přizemění.

**Upozornění:** Komunikační protokol jednodrátové linky byl počátkem roku 2007 změněn, více o tom na dodaném CD.

Časování přenosu je uskutečněno počítáním strojových cyklů instrukcí a přenos je možný pouze při kmitočtu krystalu připojeného procesoru 3.6864 MHz a po úpravě komunikačního programu i na jeho násobcích 7.3728, 11.0592, 14.7456, 18.432 a 22.1184 MHz. Na kmitočtu 3.6864 MHz je délka jednoho bitu 5 strojových cyklů a mezera mezi bajty je prodloužena o dalších 5 strojových cyklů. Komunikační program je na [www.vaelektronik.cz/dcfsl.html](http://www.vaelektronik.cz/dcfsl.html)

Mikroprocesor, který s modulem DCF-S1 komunikuje, může pro navázání spojení použít tyto dva algoritmy:

1. testuje linku a pokud je na nule, test ukončí. V tomto případě celá komunikace trvá pouze 1,5 ms, což je doba nutná pro přenos. Pravděpodobnost že se spojení uskuteční, je cca 50%. Pokus o spojení se nesmí opakovat v intervalu 5 ms, vhodný interval je 2 ms.
2. testuje linku a pokud je v nule, čeká max. 3 ms a pokud do se té doby nenastaví do jedničky, test ukončí. Komunikace se tím prodlouží max. na 5 ms, ale v čase od 0,3 do 0,9 s se spojení uskuteční vždy. Pokud ke spojení nedojde, další pokus je vhodné opakovat až za 0,5 s.

Při přenosu se vysílá celkem 9 bajtů dat:

- setiny vteřin
- vteřiny
- minuty
- hodiny
- den v týdnu
- den v měsíci
- měsíc
- rok (poslední dvojčíslí)
- informace o přijímaném signálu:
  - bit 0 - vysílání DCF přes rezervní systém
  - bit 1 - v následující hodině dojde k změně letního/zimního času
  - bit 2 - letní čas
  - bit 3 - zimní čas
  - bit 4 - v následující hodině přijde přestupná minuta
  - bit 5 - synchronizace vteřin > 20
  - bit 6 - poměr správně přijatých minut >5
  - bit 7 - poměr správně přijatých hodin >5

## Protokol Vaelektronik - příkazy, na které přijímač reaguje:

- H- vyšle hodinu, minutu, vteřiny a setiny vteřin
- S- vyšle pouze vteřiny a setiny vteřin
- R- vyšle rok (poslední dvojčíslí), den v týdnu, měsíc a den v měsíci
- D- vyšle pouze měsíc a den v měsíci
- B- vyšle počet dní, hodin a minut souvislého chodu přijímače bez signálu a doladění oscilátoru hodin
- M- vyšle maximální počet dní, hodin a minut souvislého chodu přijímače bez signálu za dobu provozu přijímače a doladění oscilátoru
- C- vynuluje počítadlo aktuálního a maximálního času bez signálu (modul nic nevysílá)

I - vyšle informace o přijímaném signálu:

1. bajt - poměr správně přijatých hodin (0 -15)
2. bajt - poměr správně přijatých minut (0 -15)
3. bajt - synchronizace vteřin (0 - 250)
4. bajt - pomocné údaje:

bit 0 - vysílání DCF přes rezervní systém

bit 1 - v následující hodině dojde k změně letního/zimního času

bit 2 - letní čas

bit 3 - zimní čas

bit 4 - v následující hodině přijde přestupná minuta

Všechny časové údaje mimo setiny vteřiny jsou vysílány v kódu BCD (dekadicky), setiny vteřin a informace o kvalitě signálu binárně. Pokud časový údaj není platný, např. po zapnutí přijímače, je na jeho místě vysíláno hexadecimální číslo FF.

Podrobný popis komunikace je na [www.vaelektronik.cz](http://www.vaelektronik.cz).

## Protokol Meinberg

Protokol Meinberg je jednosměrný textový komunikační protokol, modul DCF-S1 každou druhou vteřinu vyšle textový řetězec o délce 32 bajtů s kompletní časovou informací. Přepnutí na protokol Meinberg se provede přivedením úrovně L na vstup RXD. Přepnutím na protokol Meinberg se zároveň zablokuje jednorázová komunikace.

## Nastavení sériové linky RS232 TTL:

rychlost:	9600 Bd
počet datových bitů:	8
počet stop bitů:	1
bez parity	(8N1)

## Provozní stavy indikované LED diodou přijímače:

- Po zapnutí sleduje LED dioda přijímaný signál a má krátce blikat v jednovteřinových intervalech.
- Po nalezení začátku minuty a zasynchronizování vteřin bliká dlouze.
- Po načtení platného časového kódu svítí trvale.

## Technické parametry modulu DCF-S1

napájecí napětí/proud:	+3 až +5,5 V / 2-3 mA
max.výstupní proud	10 mA
selektivita +/-20 Hz	20 dB
selektivita +/-150 Hz	40 dB
citlivost přijímače	30 $\mu$ V/m
rozměry	47 x 66 x 23mm