



Ing. Vladimír Anděl
Hrnčířova 1925
288 02 Nymburk
IČO: 14793342

mobil: 608371414
www.vaelektronik.cz
info@vaelektronik.cz

Přijímače časového kódu DCF-L a DCF-LRX

1. Popis

Moduly DCF-L a DCF-LRX jsou určeny k obnovení časového kódu DCF77 tak, aby časový kód na výstupu modulu byl k dispozici i v době, kdy je signál DCF77 např. z důvodu rušení nedostupný.

Moduly jsou určeny pro montáž do rozvaděče na DIN lištu. Modul DCF-LRX obsahuje přijímač časového kódu, DCF-L má vstup pro externí zdroj časového kódu. Typ DCF-LRX s přijímačem nemá vestavěnou feritovou anténu. Modul je vybaven vstupem pro aktivní anténu FA1 nebo FA2, která se umístí mimo rozvaděč. Anténa je napájena z modulu.

Oba moduly dále obsahují kodér s čtyřmi výstupy časového kódu DCF v úrovních TTL a relé pro signalizaci dlouhodobé ztráty vstupního signálu. Při výpadku signálu modul pracuje v autonomním chodu. Modul může být z výroby nakonfigurován pro výstup DCF s přesnou kopií přijímaného kódu, nebo lze ve výstupním časovém kódu ovládat bit původně informující o vysílání ze základního / záložního systému (jeho původní význam pro běžného uživatele není důležitý) podle toho, zda přijímač pracuje v řízeném nebo autonomním režimu.

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

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

Kompletní čtení časového kódu umožňuje správně provádět přechody na letní / zimní čas a zařazovat do časové stupnice přestupné minuty. Chybovost přijímaného signálu v tomto režimu musí být menší než 5%. Přijímače DCF-L, DCF-LRX a DCF-SL po úplném zasynchronizování přecházejí do režimu, kdy se korekce rychlosti provádí pouze doladováním oscilátoru hodin, tedy bez časových skoků. Tento princip zajišťuje vyšší přesnost v řízeném režimu. K časovému skoku dojde pouze při přechodu z autonomního do zasynchronizovaného režimu.

Při vyhodnocení náběžných hran bez čtení časového kódu se synchronizuje pouze rychlost a modul nedokáže sledovat skoky časové stupnice (změna letního času, přestupná minuta). V tomto režimu stačí, když je vyhodnoceno alespoň 67% vteřinových značek.

Pokud modul pracoval v zasynchronizovaném stavu minimálně 1 hodinu, doladila se rychlost jeho vnitřních hodin tak, že za předpokladu stálé teploty je přesnost autonomního chodu lepší než 0,1 s za den.



2. Instalace modulu

Moduly DCF-L a DCF-LRX mají svorky po obou stranách. Význam svorek je v tabulce.

Svorka č.	Význam – modul DCF-L	Význam – modul DCF-LRX
1	napájení +12V	napájení +12V
2	napájecí zem	napájecí zem
3,4	kontakt relé – indikace autonomního chodu	kontakt relé – indikace autonomního chodu
5	nezapojeno	nezapojeno
6	GND	GND
7	vstup časového kódu	nezapojeno
8	nezapojeno	anténa - živý konec
9	GND	anténa - stínění
10	1. výstup časového kódu	1. výstup časového kódu
11	GND	GND
12	2. výstup časového kódu	2. výstup časového kódu
13	GND	GND
14	3. výstup časového kódu	3. výstup časového kódu
15	GND	GND
16	4. výstup časového kódu	4. výstup časového kódu
17, 18	GND	GND

Napájecí svorky 1 a 2 jsou od ostatních vysokofrekvenčně odděleny tlumivkou. Proto svorka 2 nesmí být použita pro zemnění signálových vstupů / výstupů. V případě potřeby lze svorku 2 propojit s některou ze svorek GND.

U modulu DCF-L nezáleží, jestli vstupní signál je či není negovaný. Modul polaritu signálu rozpozná automaticky. Výstupní signál má časové značky v úrovni H, lze objednat i moduly s negovaným výstupem.

Anténa modulu DCF-LRX musí být umístěna dostatečně daleko od elektroinstalace a od přístrojů, které produkují rušení. Pokud má být anténa umístěna ve větší vzdálenosti od přijímače, je možné její přívod prodloužit stíněným vodičem. Směrování antény se provádí dle kvality přijímaného signálu tak, aby signálka „přijímač“ po zapnutí přijímače pravidelně po vteřině blikala. Za 1 až 2 minuty po zapnutí přijímače je detekován počátek minuty a dlouhým blikáním je indikováno čtení časového kódu. Pokud je potřeba úvodní sekvenci prodloužit, stačí přijímač vypnout a zapnout.

3. Provoz modulu

Při chodu lze zkontrolovat provozní stav, který indikují tři signálky.

Signálka „přijímač“

- 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 a kontrole platného časového kódu svítí trvale
- Při snížení kvality signálu, kdy chybovost čtených dat dosáhne 5 %, bliká dlouze a indikuje provoz přijímače s řízením rychlosti chodu hodin bez čtení časového kódu
- Při výpadku signálu, kdy chybovost přesáhne 30 %, znovu zobrazuje inicializaci. Při tom hodiny jdou autonomně. Pokud k výpadkům signálu dochází příliš často, je vhodné změnit umístění antény.

Signálka „chod bez signálu“

Svítil v případě, že souvislý výpadek signálu je delší, než 4 hodiny. Kratší výpadek nemá na přesnost chodu hodin vliv. Současně s touto signálkou je spínáno relé, které lze využít pro vzdálenou signalizaci ztráty signálu.

Signálka „výstup“

Signálka zobrazuje časový kód vysílaný do linky. Časový kód je vysílán až od dokončení inicializace přijímače.

4. Technické údaje

Parametr	typická hodnota	Minimální a maximální hodnota
Napájecí napětí / proud	12V / max. 40 mA	9 až 16V
Přesnost sledování vstupního signálu *	+ - 1 ms	+ - 2 ms
Přesnost chodu hodin při řízení DCF**	+ - 8 ms	+ - 15 ms
Přesnost autonomního chodu ***	+ - 100 ms / 24 hodin	
Logické úrovně výstupů	0,5 / 4,5 V při 10 mA	Max. výstupní proud 20 mA
Logické úrovně vstupu DCF *	L < 0,6V H > 1,5 V	
max. vstupní napětí		+30 V
Sepnutí relé	Po 4 hod. autonomního chodu	
Selektivita přijímače s anténou FA2 **	70 dB / 150 Hz	60 dB / 150 Hz
Zatížitelnost kontaktu relé		125V AC, / 0,5 A
rozsah provozních teplot		0 až +50 °C (-20 až +60 °C)****

* pouze modul DCF-L

** pouze modul DCF-LRX

*** před přechodem do autonomního chodu musí přijímač pracovat alespoň 30 minut v řízeném režimu a teplota se po dobu autonomního chodu nesmí měnit o více než 5 °C.

**** Mimo teplotní rozsah 0 - 50 °C může být nižší citlivost přijímače a při teplotách pod -10 °C může být kmitočet oscilátoru mimo oblast, ve které jej lze přijímaným signálem doladit. To má za následek skokové korekce času v rastru 0,833 ms v řízeném chodu a nižší přesnost v autonomním chodu.

Moduly DCF-L, DCF-LRX a DCF-SL mají na rozdíl od ostatních přijímačů Vaelektronik vyšší přesnost v řízeném režimu. Rozdíl je dán principem doladování oscilátoru podle náběžných hran vteřinových značek. Pro doladování se vždy používá integrační a proporcionální složka. U ostatních přijímačů Vaelektronik se pro proporcionální složku používají časové posuvy 0,833 ms (u starších přijímačů bylo 5 ms), u modulů DCF-L, DCF-LRX a DCF-SL se po úplném zasynchronizování časové posuvy zablokují a PI regulace se provádí pouze doladováním oscilátoru. Časová chyba je dána převážně nepřesností korekce zpoždění filtrů přijímače a antény, u modulu DCF-L omezenou rychlostí regulace kmitočtu při větších změnách teploty. Po individuálním nastavení kompletu anténa + přijímač při výrobě lze zaručit odchylku modulu DCF-LRX pod 10 ms.

Dříve vyráběná "přesná verze" DCF-LRX založená na přijímači s vyšší šířkou pásma se už nevyrábí, po vylepšení doladovacích algoritmů a zavedení korekce určení začátku vteřiny podle skutečně změřených délek značek (korekce telegrafního zkreslení) již lze se standardním přijímačem dosáhnout srovnatelnou přesnost. U přesné verze byly problémy se zajištěním potřebné kvality signálu.

Typická teplotní závislost odchyly hodin bez synchronizace a meze doladění PLL

