

D/A CONVERTER FOR THE DMX 512 PROTOCOL

Jiří VÁVRA, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT
E-mail: salyven@email.cz

Supervised by: Dr. Jaroslav Boušek

ABSTRACT

A 12 channel receiver based on the DMX512 protocol was designed and made as prototype device. Each channel value is converted to voltage in range 0÷10 V. The device is thus proper for the direct drive of electronic fader and similar devices.

1 ÚVOD

Práce se zabývá problematikou a zpracováním normovaného protokolu DMX512. Výsledkem práce je funkční převodník jenž na základě přijatého kódu DMX mění výstupní napětí D/A převodníku v rozmezí 0÷10 V. Přijímací obvody splňují normu DMX512/1998. Převodník má nastavitelnou počáteční adresu a vlastní napájení.

Práce je rozdělena na dvě části. První část (kapitola 2) uvádí obecné poznatky o vlastním protokolu DMX512 resp. normu DMX512/1998. Druhou část (kapitola 3) charakterizuje zadání, způsob řešení a výsledky práce.

2 DMX512

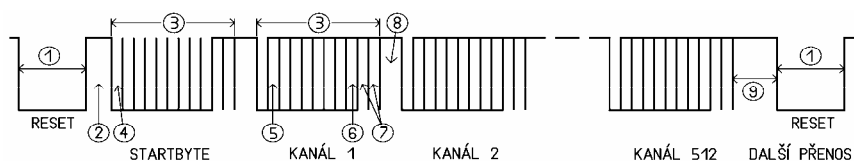
Data jsou po sběrnici přenášena sériově asynchronním způsobem. V klidu je sběrnice na vysoké úrovni HI. Obrázek 1 znázorňuje celý jeden blok přenosu. V tabulce 1 jsou uvedeny základní časy pro jednotlivé signály.

Při podrobnější analýze protokolu DMX512 zjistíme, že při plném využití všech 512i možných rámců je minimální dosažitelná doba přenosu asi 22754 μ s (drobné odchylky jsou způsobeny tolerancemi v některých časech), což představuje opakovací frekvenci přenosu asi 44 Hz. To může být pro některé aplikace příliš pomalé. Obecně se tedy doporučuje nevyužívat na maximum povolené přenosové kapacity, ale v případě větších zařízení raději použít více paralelních sběrnic DMX512.

2.1 VÝHODY PROTOKOLU

Počet přenášených kanálů není pevně definován, pouze shora omezen na 512. Zkrácení přenosu o nepotřebné kanály zvyšuje opakovací frekvenci.

Nepřenáší se adresa přijímače, pouze posloupnost jednotlivých kanálů – menší obsah přenášených dat.



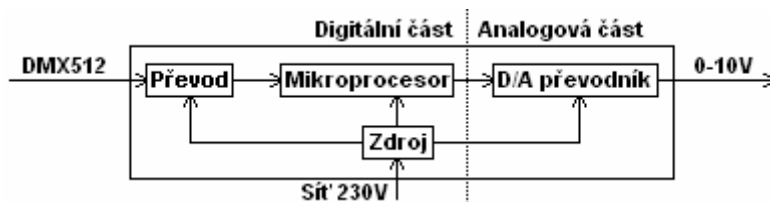
Obr. 1: Časový diagram přenosu jednoho datového paketu

Popis	obr.	min	typ	max	jedn.
RESET	1	88	125		μs
MAB	2	8		1s	μs
rámec	3	43,12	44	44,48	μs
startbit	4	3,92	4	4,8	μs
LSB	5	3,92	4	4,8	μs
MSB	6	3,92	4	4,8	μs
stopbit	7	3,92	4	4,8	μs
MTBF	8	0	0	1	s
MTBP	9	0	0	1	s
výpadek přenosu				1,025	s

Tab. 1: Přehled časování dle normy DMX512/1998

3 PŘEVODNÍK DMX512/0-10V

Zařízení je rozděleno na 2 části dle obrázku 2. Digitální část tvoří bloky „Převod“, „Mikroprocesor“ a „Zdroj“. Elektrické schéma je na obrázku 4. V analogové části je dvanáctinásobný D/A převodník s výstupním napětím 0÷10 V.



Obr. 2: Blokové schéma převodníku

3.1 DIGITÁLNÍ ČÁST

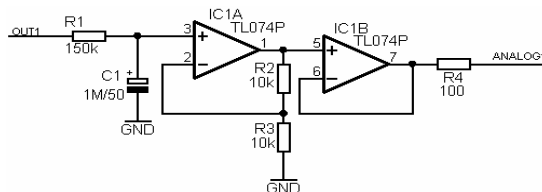
Zpracování protokolu usnadňuje integrovaný obvod 75176, který převádí komunikační sběrnici RS-485 na sérovou sběrnici, v bloku „Převod“.

Převedený signál dekoduje mikroprocesor (AT89C52). Signalizační LED informují o stavu dekodéru a DMX sběrnice. DIP přepínače slouží k nastavení počáteční adresy. Tlačítko spouští testovací režim.

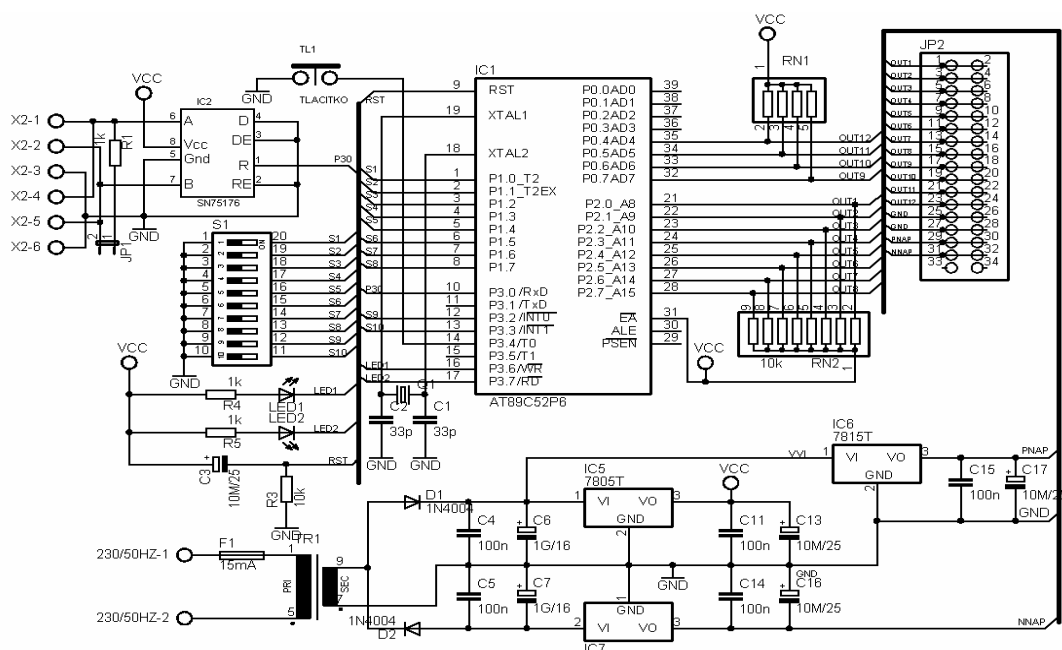
Transformaci (230 V/1x12 V), usměrnění a stabilizaci napětí (+5 V, +15 V, -15 V) zajišťuje blok „Zdroj“.

3.2 ANALOGOVÁ ČÁST – D/A PŘEVODNÍK

Na základě pulsní šířkové modulace s frekvencí 240 Hz se přes odpor R1 nabíjí kondenzátor C1. Hodnota napětí na kondenzátoru je operačním zesilovačem dvakrát zesílena. Druhý operační zesilovač ovlivňuje pouze výstupní impedanci převodníku. Na obrázku 3 je schéma převodu jednoho kanálu – ostatní (11) jsou shodné.



Obr. 3: Schéma D/A převodu jednoho kanálu



Obr. 4: Schéma Digitální části převodníku

4 ZÁVĚR

Převodník DMX512/0÷10 V byl navržen a realizován. Všechny jeho části byly odzkoušeny a jsou funkční. Využití převodníku je libovolné (s ohledem na velmi malý výstupní proud - nA). Zařízení bylo realizováno pro ovládání analogového výkonového stmívače pomocí protokolu DMX512.

LITERATURA

- [1] Amatérské radio – technika a teorie 12/1998, kosta@iol.cz
- [2] Šimek, P.: Světla.cz. Dostupné z WWW:
<http://www.muweb.cz/kultura/svetla/dmx%20512.htm>
- [3] KTE NORD electronic. Dostupné z WWW: <http://www.kte.cz/st/a212.html>