

Magnetofon cyfrowy DAR-001, część 2

Epoka magnetofonów szpulowych zakończyła się definitywnie, dni magnetofonów kasetowych chyba są policzone, mimo nadal można je znaleźć w popularnych wieżach stereo. Czy to oznacza koniec przyjemności dokonywania własnych nagrań? Na pewno nie, natomiast trzeba się będzie pogodzić ze zmianą nośnika.

W artykule przedstawiamy konstrukcję nowoczesnego, cyfrowego magnetofonu zapisującego muzykę na kartach CompactFlash i dyskach twardech. To jeden z najbardziej zaawansowanych projektów, jakie ukazały się w ostatnim czasie na łamach EP.

Rekomendacje:

wykonanie magnetofonu można polecić doświadczonym Czytelnikom – to projekt o wysokim stopniu trudności, dający jednak maksimum satysfakcji po szczęśliwym uruchomieniu.



Budowa magnetofonu c.d.

Wprost do magistrali danych procesora został podłączony układ U1 (FT8U245BM) odpowiedzialny za komunikację USB z komputerem PC (rys. 4). Układ ten ma wbudowany generator 6 MHz pracujący z kwarcem lub rezonatorem ceramicznym RQ2. Po podłączeniu magnetofonu DAR-001 kablem USB z komputerem PC, układ FT8U245BM nawiązuje automatycznie komunikację dwustronną z komputerem. Komputer musi mieć zainstalowane odpowiednie sterowniki FTD2XX. Pozwalają one uzyskać szybkość transmisji wynoszącą około 150 kB/s (1200 kb/s). Nie jest to szybkość duża – wystarcza do przegrania kilku plików MP3, ale przy przesyłaniu plików WAV jest dość uciążliwa. Do przenoszenia danych między DAR-001 a komputerem najlepiej posłużyć się kartami CF.

Mimo dużej liczby wejść/wyjść procesora ATmega128 zastosowałem dodatkowo expandery wejść/wyjść typu PCF8574A (U43, U44, U45, U46) – rys. 5. Układy te są obsługiwane przez magistralę I²C procesora. Do magistrali I²C podłą-

czony jest również zegar czasu rzeczywistego PCF8583 (U5). Układ U46 (PCF8574A) generuje kilka sygnałów sterujących (8 wyjść), układ U43 (PCF8574A) pozwala odczytać 4 sygnały. Układ U44 (PCF8574A) steruje dwukierunkową magistralą danych wyświetlacza (uwaga: przez pomyłkę na płytce drukowanej zamianie uległy dane parzyste z nieparzystymi). Ostatni układ U45 (PCF8574A) – rys. 6 (opublikujemy w EP8/06) steruje diodami LED i włączaniem zasilacza +5/+12 V. Przyciski klawiatury tworzą matrycę 2x4. Układ U47 (139) wybiera odpowiednie kolumny (4 kolumny) klawiatury, a procesor (sygnały KB0, KB1) czyta odpowiednie wiersze (2 wiersze).

Magnetofon cyfrowy DAR-001 został wyposażony w zasilacz zapewniający potrzebne napięcia zasilania (rys. 7 – opublikujemy w EP8/06). Masy części cyfrowej (GND) i analogowej (GNDA) zostały rozdzielone, poprowadzone na płytce drukowanej osobno i zwarte pod układem U7 (AD1877). Większość napięć zasilających jest wytwarzana ciągle. Są to napięcia ±8 VA (+8 V i -8 V analogowe), +3,3 VA (+3,3 V analogowe), +3,3 VD (+3,3 V cyfrowe), +3,3 VF (+3,3 V karty CompactFlash), +5 VA (+5 V analogowe) oraz VCC (+5 V cyfrowe). Przekaznik PK (LX200-5V) załącza napięcia zasilania dysku twardego (+5 VHDD i +12 VHDD). Napięcia analogowe są stabilizowane przez stabilizatory liniowe odpowiednio +8 VA przez U54 (LM7808), a -8 VA przez U53 (LM7908). Układ

PODSTAWOWE PARAMETRY

Parametry nagrywania (typowe)

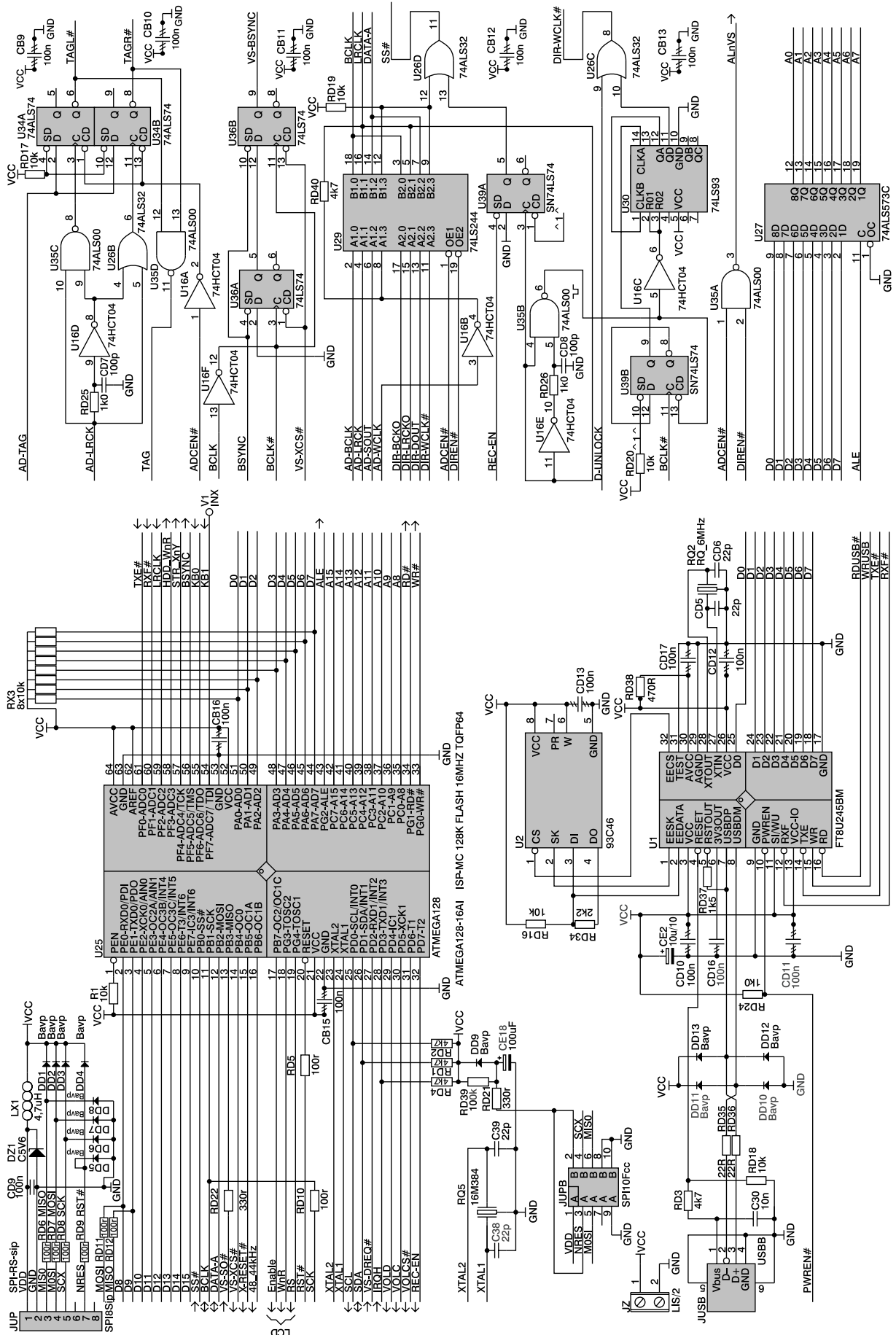
- Częstotliwość próbkowania: 32000, 44100, 48000 Hz
- Rozdzielczość: 16 bitów
- Dynamika: 92 dB
- Zniekształcenia nieliniowe (S/THD+N): 90 dB

Parametry odtwarzania plików *.WAV lub *.MP3 (typowe)

- Częstotliwość próbkowania: 8000...48000 Hz
- Rozdzielczość: 16 bitów
- Dynamika: 90 dB
- Stosunek sygnał/szum (S/N): 87 dB

Parametry odtwarzania z wejść SPDIF (Typowe)

- Częstotliwość próbkowania: 32000, 44100, 48000 Hz
- Rozdzielczość: 24 bity
- Dynamika: 107 dB
- Zniekształcenia nieliniowe (THD): 0,003%
- Napięcie wyjściowe sygnału audio: 1 V (wartość skuteczna), 3Vpp (peak-to-peak)
- System plików: FAT16 – LBA
- Obsługa kart CompactFlash 32 MB...4 GB
- Obsługa dysków HDD 512 MB...128 GB (wykorzystuje do 16 GB)



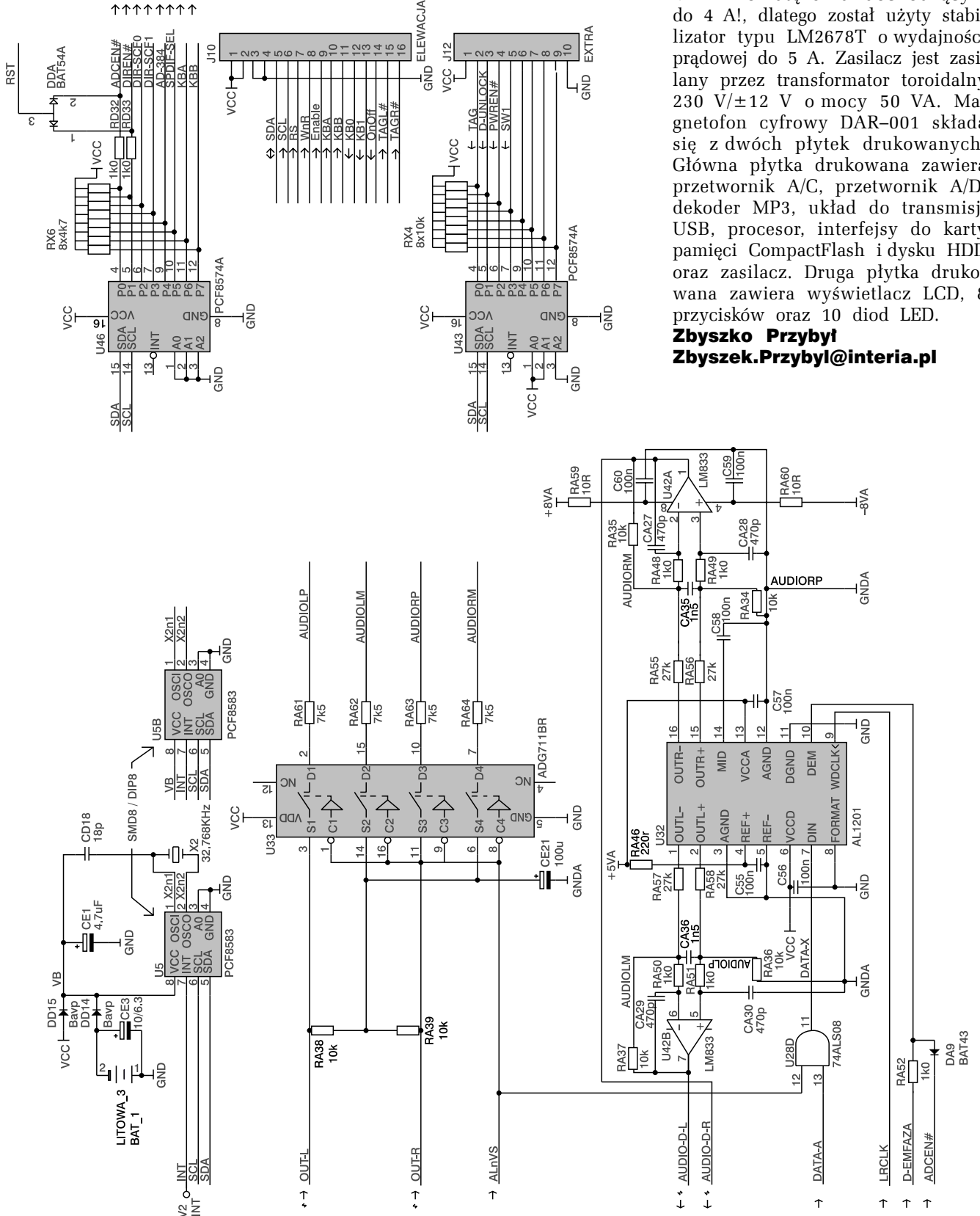
Rys. 4. Procesor ATmega128, układ transmisji USB oraz logika kombinacyjna interfejsów SPI, SDI i SCI

U51 (LM2676T) jest stabilizatorem impulsowym o dużej sprawności. Stabilizuje napięcie +5 V (+5 V25). Z napięcia +5 V po przejściu przez dławiki otrzymujemy napięcia

+5 VA i VCC. Również z napięcia +5 V zasilany jest stabilizator liniowy U55 (LM3940) wytwarzający napięcie +3,3 V. Z napięcia +3,3 V po przejściu przez dławiki otrzymu-

jemy napięcia +3,3 VA, +3,3 VD i +3,3 VF. Stabilizator impulsowy U52 (LM2678T) wytwarza napięcie +12 V dla dysku HDD. Dyski HDD pobierają chwilowo prąd z linii +12 V o natężeniu dochodzącym do 4 A!, dlatego został użyty stabilizator typu LM2678T o wydajności prądowej do 5 A. Zasilacz jest zasilany przez transformator toroidalny 230 V/±12 V o mocy 50 VA. Magnetofon cyfrowy DAR-001 składa się z dwóch płytek drukowanych. Główna płytką drukowaną zawiera przetwornik A/C, przetwornik A/D, dekodery MP3, układ do transmisji USB, procesor, interfejsy do karty pamięci CompactFlash i dysku HDD oraz zasilacz. Druga płytką drukowaną zawiera wyświetlacz LCD, 8 przycisków oraz 10 diod LED.

Zbyszko Przybył
Zbyszek.Przybyl@interia.pl



Rys. 5. Dodatkowy przetwornik D/A wraz z filtrami dolnoprzepustowymi, zegar RTC oraz ekspandery I²C