

Розробка мікропроцесорного аналізатора спектру аудіо сигналу

Виконав:

ст. гр. КС -15мс

Катерленко К.С.

Науковий керівник:

к.т.н., ст. викл. кафедри ОТ

Богомолов С.В.

Вступ

Проект присвячено розробці аналізатора спектру аудіо сигналу на мікроконтролері Atmega 8.

У теоретичній частині описано застосування мікроконтролерів у сучасній електроніці; огляд сучасних програмних засобів проектування електронних схем.

У проектній частині передбачено розробку функціональної та електричної принципової схем, алгоритму роботи та програмного забезпечення, виготовлення друкованої плати.

Виготовлено діючий макет пристрою.

Визначення та поняття

Аналізатор спектру - прилад для спостереження та вимірювання відносного розподілу енергії електричних (електромагнітних) коливань у смузі частот.

Радіоспектрометр (астрономічний) - аналізатор спектру космічних радіовипромінювань, що представляє собою спеціальний радіотелескоп або приставку до радіотелескопа. Існують також хімічні радіоспектрометр, близькі за принципом дії, але які мають інше призначення.

Індикація частот звукового діапазону, який сприймається людиною (31Гц, 62Гц, 125Гц, 250Гц, 500Гц, 1кГц, 2кГц, 4кГц, 8кГц, 16кГц).
Такий розподіл частот визначається відповідно до нормативних документів ІЕС 60714(1981) та ГОСТ 11859-66.

Класифікація аналізаторів спектру

1. За діапазону частот:

- низькочастотні;
- радіочастот (широкополосні);
- оптичного діапазону.

2. За принципом дії:

- послідовного типу;
- паралельного типу.

3. За способом обробки вимірювальної інформації та поданням результатів :

- цифрові;
- аналогові.

4. За характером аналізу:

- скалярні, що дають інформацію тільки про амплітудах гармонійних складових спектру;
- векторні, надають також інформацію про фазових співвідношеннях.

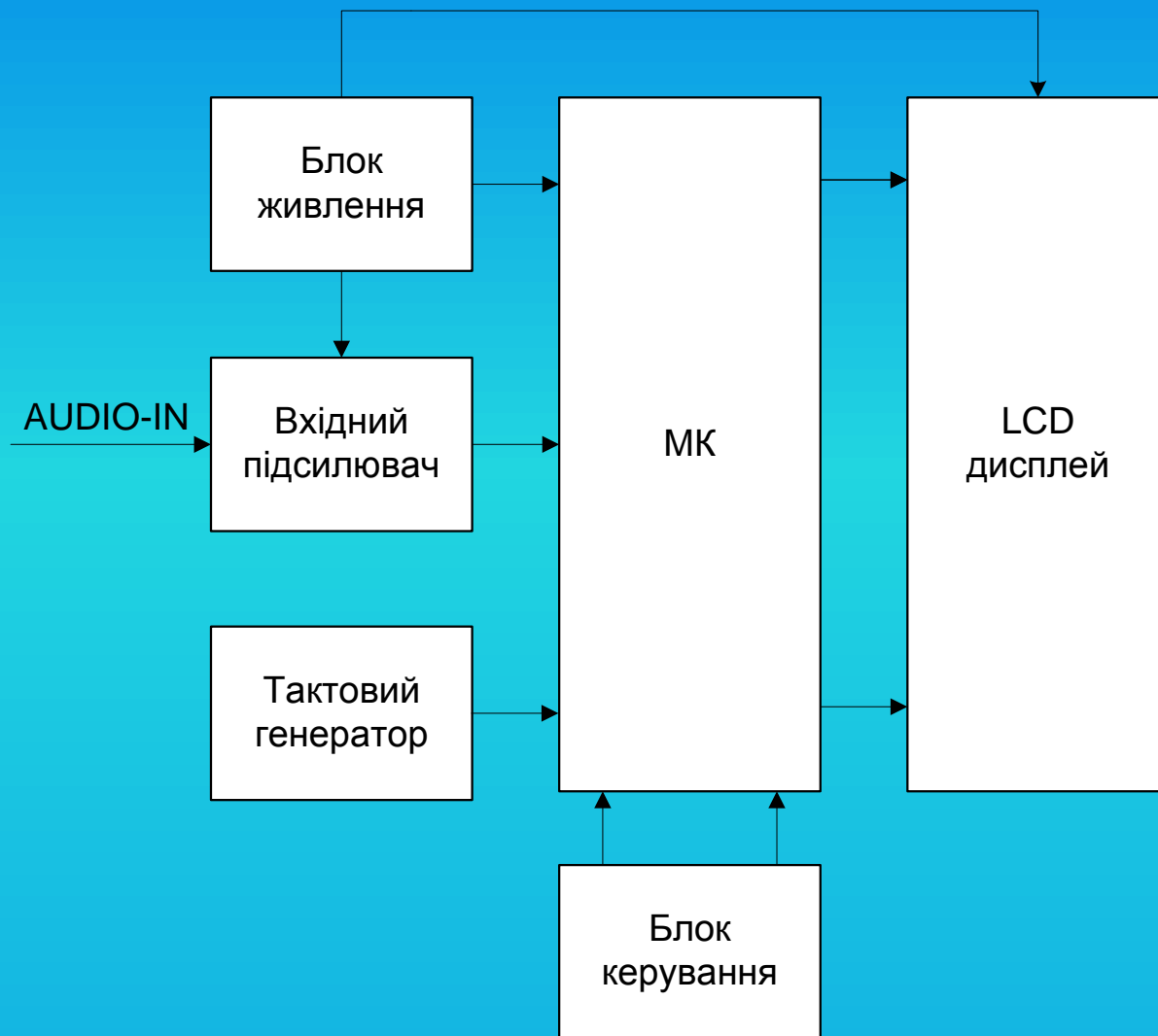
Вибір мікроконтролера

Основні характеристики ATmega8:

- 131 виконуваних команд, більшість за один машинний такт
- 32 робочих регістра загального призначення
- Повністю статичний режим роботи
- Продуктивність до 16 MIPS при 16 МГц
- Вбудований 2-х тактовий помножувач
- JTAG (IEEE1149.1 сумісний) інтерфейс
- Напруга живлення: 4.5 В - 5.5 В
- Тактова частота: 0-16 МГц



Структурно-функціональна схема пристрою



Моделювання роботи пристрою

Fourier - ISIS Professional

File View Edit Tools Design Graph Source Debug Library Template System Help

9C04021A2200LHF3
741
ATMEGA8
CAP
DISC47N50V
OPAMP
RES
TL071

U1			
21	PCADDC0	PBDD0 P1	14
24	PC1ADC1	PBDD0A	15
25	PC2ADC2	PBDD0C IB	16
26	PC3ADC3	PBDD0C0C2	17
27	PC4ADC4SRA	PBDD0C0	18
28	PC5ADC5SOL	PBDD0C	19
1	PC/RESET	PBDD0C10TAL1	9
		PBDD0C20TAL2	10
2	PDDRXD		
3	PDDTXD		
4	PCINT0		
5	PCINT1		
6	PCINT2		
11	PDDTDRCK		
12	PDDT1	AREF	21
13	PDDAIN0	AVCC	20
	PDDAIN1		
ATMEGA8			

FREQ=1000
AMP=1
IN1

FREQ=3000
AMP=1/3
IN2

FREQ=5000
AMP=1/5
IN3

FREQ=1000
LOW=0.5
HIGH=0.5
SQUARE

OUT

SQUARE

R2
1

R1
1

AUDIO ANALYSIS

INPUT*
OUT

FFT OF PSEUDO SQUARE WAVE

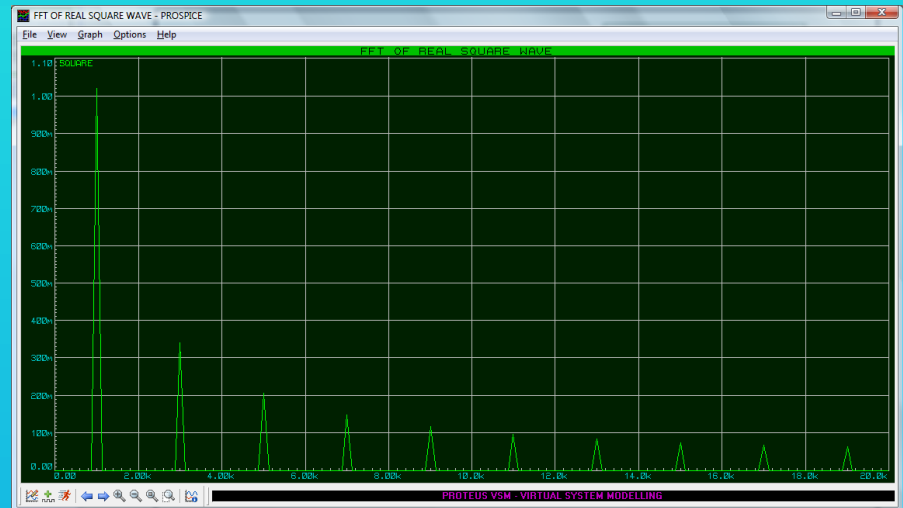
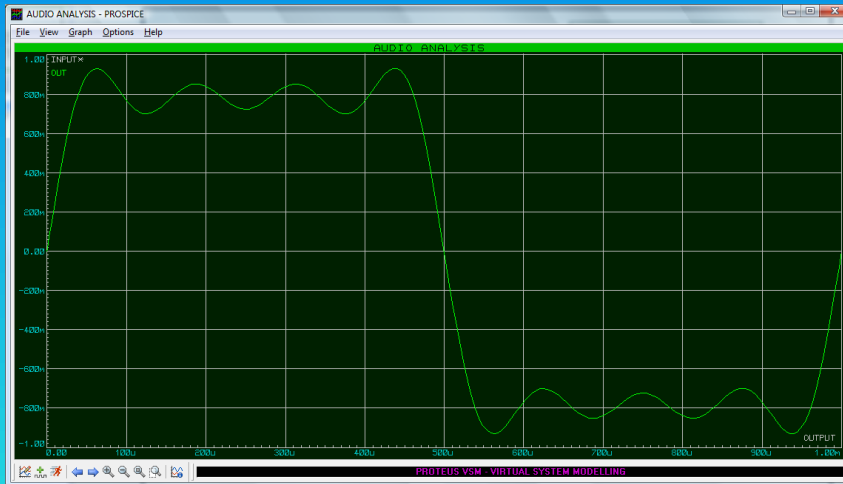
OUT

FFT OF REAL SQUARE WAVE

SQUARE

No Messages | Vector Graphic | -4400.0 +3500.0 th

Моделювання роботи пристрою



ВИСНОВОК

- Розроблено мікропроцесорний аналізатор спектру аудіосигналу на основі мікроконтролера ATmega8.
- Розроблено функціональну та принципову схеми, створено алгоритм роботи та програмне забезпечення на його основі.
- Систему спроектовано у САПР PROTEUS
- Пристрій є функціонально завершеним та може бути вдосконалений з використанням інших, дешевших мікроконтролерів.
- Створено макет пристрою, що підтверджує працездатність розробки та дає можливість його вдосконалення і модернізації.

Дякую за увагу!