Алгоритми за управление на микропроцесорна система за контрол на параметрите на аудио усилвател

Ивайло Иванов, Анелия Манукова

Microprocessor control algorithms for audio amplifier parameter control: *The purpose of this article is to present algorithms for management of microprocessor audio system, to improve the sound quality and ease choice of work function with the introduction of minimum interference. The developed algorithms can be used in the production of modern audio systems or updating existing audio systems.*

Key words: *microprocessor system, control, algorithm, audio amplifier, parameter control*

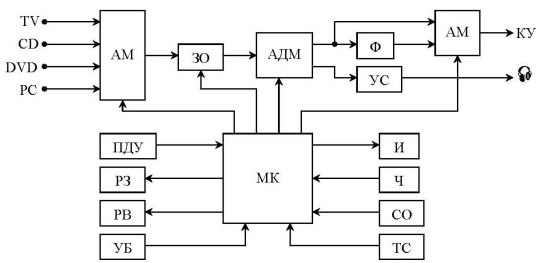
ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните аудио процесори съвместяват голяма част от блоковете необходими за изграждането на дадена аудио система в един монолитен чип. Това позволява изграждането на компактна микропроцесорна система с минимални внесени смущения, високо качество на звука и икономичност на консумацията на електроенергия [1,3].

Целта на статията е да се представят разработените алгоритми за управление на параметрите на микропроцесорната аудио система за подобряване на качеството на звука с внасяне на минимални смущения.

БЛОКОВА СХЕМА НА МИКРОПРОЦЕСОРНАТА СИСТЕМА

Блоковата схема на микропроцесорната система за контрол на параметрите на аудио усилвател е представена на фиг.1



Фиг. 1. Блокова схема на микропроцесорната система за аудио контрол

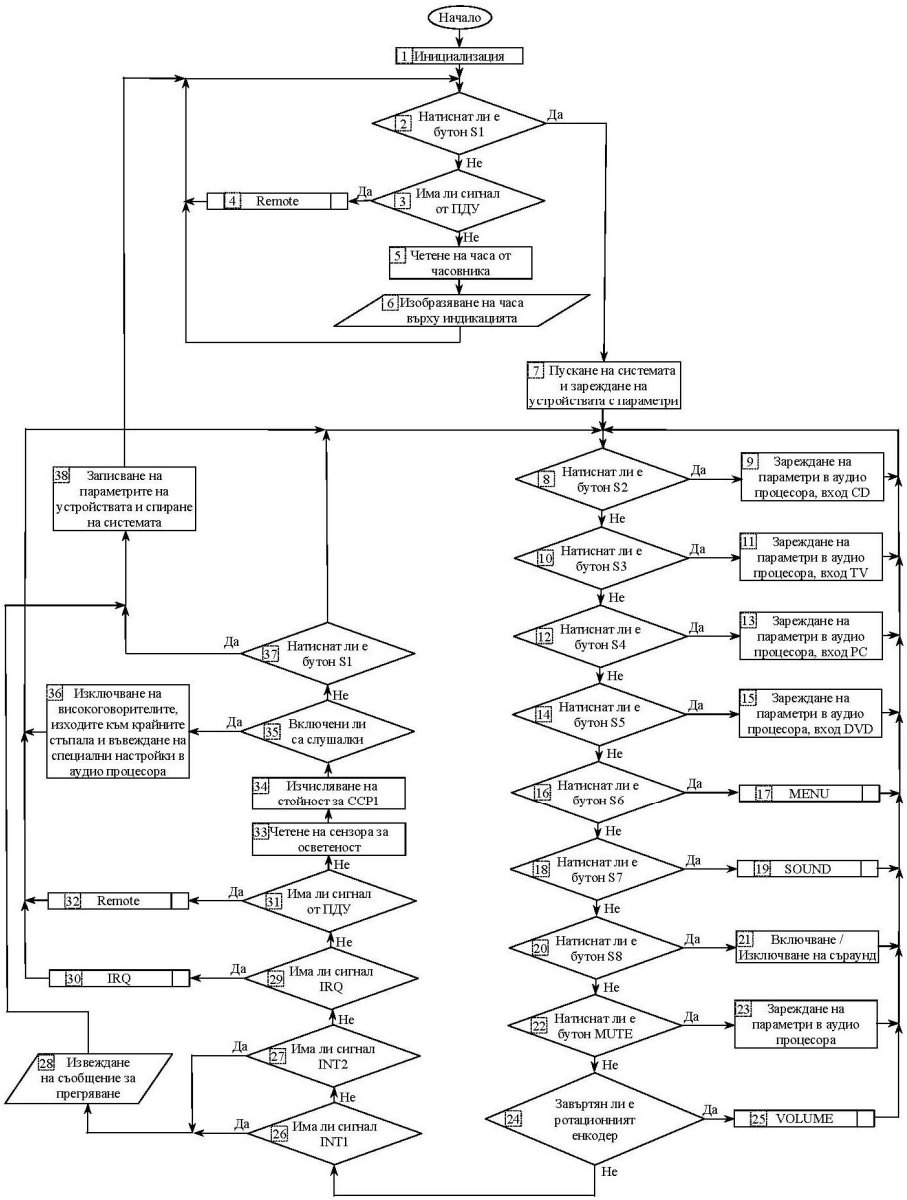
АМ – Аналогов мултиплексор,
ЗО – Звукова обработка,
АДМ – Аналогов демултиплексор,
Ф – Филтри,
УС – Усилвател слушалки,
ПДУ – Приемник дистанционно управление,
РЗ – Релета захранване,
РВ – Релета високоговорители,
УБ – Управляващи бутони,
И – Индикации, Ч – Часовник,
СО – Сензор осветеност,
ТС – Температурни сензори,
КУ – Крайни усилватели

АЛГОРИТМИ ЗА РАБОТА НА УПРАВЛЯВАЩАТА ПРОГРАМА

Основна програма Main Algorithm – фиг.2

Начална инициализация на микроконтролера [2,4] се извършва в блок 1, с конфигурирането на периферията и зареждане на работните регистри с необходимата информация, както и начална инициализация на LCD дисплея.

Стартирането на електронната система за аудио контрол се осъществява чрез бутон S1 – ON/OFF в блок 2, а в блок 3 се извършва проверка за приет код от приемника за дистанционно управление. В блок 4 се извършва преход към подпрограма REMOTE. В блок 5 се прочита стойността на часа от часовника по I^2C магистралата. В блок 6 се изобразява вече прочетената стойност за часа, като подсветката на индикацията не работи, защото устройството се намира в режим на изчакване.



Фиг. 2. Блокова схема на алгоритъма за управление на електронната система за контрол на параметрите на аудио усилвател

В блок 7 се стартира избрания работен режим и всяко едно устройство свързано към I^2C магистралата се зарежда с необходимите параметри за нормалната работа. Текущата функция за работа се избира в блокове 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 и 22 чрез проверка за натиснат бутон. Съответният източник на входен

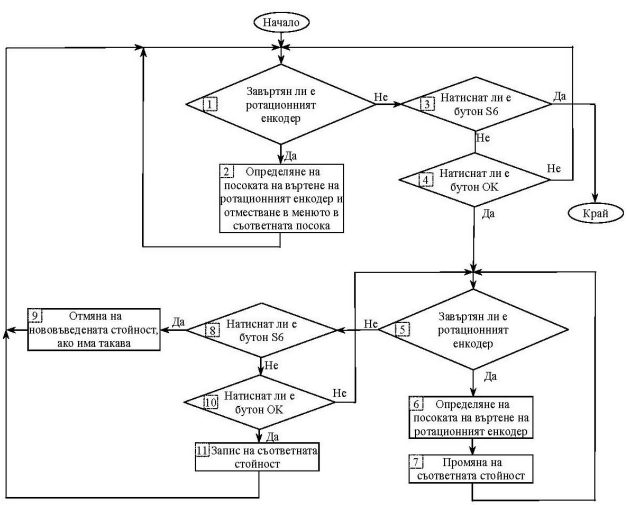
сигнал и стойността на усилването за този вход се зарежда в аудио процесора в блокове 9, 11, 13 и 15.

В блокове 17 и 19 се извършва преход съответно към подпрограмите MENU и SOUND. Включването или изключването на сигнала за стартиране на съраунда се извършва в блок 21, като изборът се определя от предходното му състояние, а на режим „без звук" - в блок 23. Текущото състояние на режима е обратното на състоянието, което е било преди това. В блок 24 се прави проверка дали е завъртян ротационният енкодер (без значение в коя посока) и в блок 25 се извършва преход към подпрограма VOLUME.

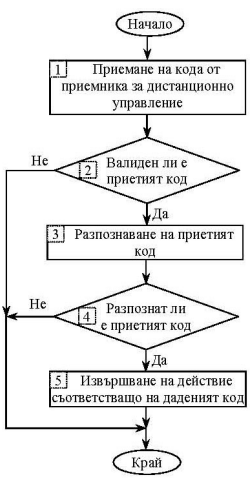
Блокове 26 и 27 проверяват постъпили ли са сигнали от температурните сензори за температура и оценяват премината ли е критичната стойност. Ако има сигнал за прегряване, то това се изобразява на дисплея - блок 28. Часовникът се програмира така, че да подава сигнал на всеки 30 секунди. Този сигнал се използва за времеконстанта за четене на часа и на температурите от температурните сензори. В блок 30 и 32 се извършват преходи към подпрограмите IRQ и REMOTE, а в блок 31 се проверява дали има сигнал постъпил на приемника за дистанционно управление.

В системата е предвидено да се следи осветеността на помещението за работа. В блок 33 се извършва четене на сензора за осветеност, а в блок 34 се изчислява стойността й и се зарежда в регистъра за ШИМ, управляващ подсветката на дисплея. Проверката за включени слушалки към системата се осъществява в блок 35, а в блок 36 се изключват високоговорителите посредством релетата с цел избягване на възпроизвеждането от тях на случайни смущения. Входовете на крайните стъпала се дават на маса посредством аналоговите ключове. Зареждат се специални настройки за тонкоректора в аудио процесора.

В блок 37 се извършва проверка дали е натиснат бутона S1 – ON/OFF. Ако е натиснат се преминава към спиране на системата и в блок 38 се записват текущите стойности на параметрите на устройствата.



Фиг. 3. Блокова схема на алгоритъма на MENU



Фиг. 4. Алгоритъм REMOTE

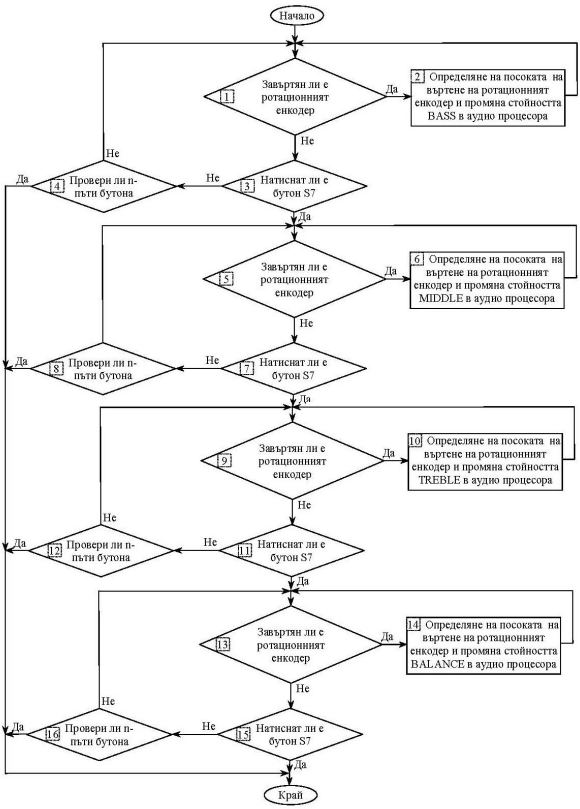
Основният алгоритъм е придружен от алгоритми на подпрограми, чиито блокови схеми са дадени от фиг.3. до фиг.7. Тези алгоритми засягат основни

параметри, контролирани от системата.

Подпрограма MENU – фиг.3

Проверка за състоянието на ротационния енкодер (без значение в коя посока е завъртян) се извършва в блокове 1 и 5, а в блок 2 се определя посоката му на въртене и се премества курсора в съответната посока в менюто.

В блокове 3, 4, 8 и 10 се прави проверка дали е натиснат бутона S6 – MENU / EXIT или бутона MUTE / OK. В блок 6 и 7 се определя посоката на въртене на ротационният енкодер и се извършва временна промяна на избраната стойност в посока определена от посоката на въртене на ротационният енкодер (увеличаване или намаляване). В блок 9 се отменя временната стойност на избрания параметър, а в блок 11 се запаметява новата му стойност.



Фиг. 5. Блокова схема на алгоритъма на SOUND

Подпрограма REMOTE – фиг.4

В блок 1 се извършва приемане на кода от приемника за дистанционно управление, бит по бит, а в блок 2 се проверява валидността му, като се следи за броя на битовете, прави се проверка по четност / нечетност.

Разпознаването на полученият код се извършва в блок 3, като полученият код се сравнява с наличните кодове, за да се определи каква функция е подадена. След разпознаване на кода в блок 4 се изпълнява избраната функция – блок 5.

Опресняване на стойностите показвани на дисплея за часа и двете отчетени

температури се осъществява в блок 4.

Подпрограма SOUND – фиг.5

В блокове 1, 5, 9 и 13 се прави проверка дали е завъртян ротационният енкодер и в блокове 2, 6, 10 и 14 се определя посоката му на въртене, промяната на съответният параметър в съответната посока и изпращането на тази промяната в аудио процесора.

В блокове 3, 7, 11 и 15 се прави проверка дали е натиснат бутона S7 – SOUND, а в блокове 4, 8, 12 и 16 се проверяват броя на отрицателния избор на бутона S7.

РЕЗУЛТАТИ

На фиг.6 са представени част от екраните на LCD дисплея в работен режим на разработената микропроцесорна система за контрол на параметрите на аудио усилвател. Резултатите от направените тестове на разработената микропроцесорна система показват много добрата точност на работа на системата.

Фиг.6. Резултати от работата на разработената микропроцесорна система за контрол на параметрите на аудио усилвател

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработени са алгоритми за управление на работата на микропроцесорна аудио система, с цел подобряване на качеството на звука и лекота при избора на работна функция с внасяне на минимални смущения.

Предложеният алгоритъм може да се използва при производството на съвременни аудио системи или при осъвременяване на съществуващи аудио системи.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Джиев Ст. Моделиране и оптимизация на процеси, Технически университет – София, 2003

[2] Кенаров Н., PIC Микроконтролери II, Варна, Млад конструктор 2006 г .

[3] Максимов А.И.. Модели и моделирование в научных исследованиях. Иваново, Русия, 2005.

[4] Русева Й., Бенчева Н., Микропроцесорна схемотехника – ръководство за упражнения, Русе, Русенски университет 2006 г.

За контакти:

маг. инж. Ивайло Иванов Иванов, катедра “Електроника”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, E-mail: raiderbg@googlemail.com

гл.ас. д-р инж. Анелия Манукова, катедра “Електроника”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Тел.: 082/ 888 366, E-mail: amanukova@ecs.ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.