

МНОГОКАНАЛНА МИКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ЗА ДИСТАНЦИОНЕН КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЙНИ ОБЕКТИ

Георги Павлов, Радослав Кацов, Ивайло Ненов

Резюме. Приетата стратегия от Европейската комисия „Европа 2020“ постави сериозни предизвикателства пред света, свързани с екологията, производството на зелена енергия и намаляване консумацията на такава. Изпълнението на тези цели е свързано с повишаване на енергийната ефективност и добива на енергия от ВЕИ. Съвременната тенденция е свързана с изграждането енергийно ефективни обществени и жилищни сгради, оборудвани с интелигентни системи за захранване и управление.

В статията е показана блоковата схема, разгледани са основните функции, параметри и характеристики на микропроцесорна система за дистанционно управление и контрол на електроенергийни обекти в обществени и жилищни сгради, както и транспортни обекти. Внедряването ѝ ще създаде условия за повишаване на енергийната ефективност на управляваните обекти поради факта, че се създава възможност за постоянен дистанционен мониторинг и оптимално управление на обектите.

Keywords: remote control, microprocessor system, GSM monitoring and control

Увод

Европейската комисия прие стратегия „Европа 2020“ и постави конкретни цели и задачи пред европейските държави и целия свят. Една от основните цели е постигането на критерия 20/20/20^{1), 2)}. Последната му част включва – ограничаването и намаляването на разхода на енергия до 2020 година с 20%. Това е трудна за изпълнение задача, имайки предвид начина на живот на съвременното поколение и непрекъснато нарастващите енергийни нужди. В тази връзка се създадоха така наречените „интелигентни“ сгради, в които се използват всички иновативни технологии в областта на строителството, електрообзавеждането и управлението, които човечеството е създадо през последните години. Основната цел е постигане на по-здравословен и комфортен микроклимат при минимално изразходване на енергийни ресурси.

За един от основните елементи на интелигентната сграда се приемат системите за дистанционно и автоматично управление, представляващи съвкупност

от софтуерни и хардуерни решения, основната задача на които е осигуряването на надеждно и сигурно дистанционно управление на всички инсталации, намиращи се в експлоатация в сградата^{3),4)}.

В тази връзка в катедра „ЕЕТ“ се разработи научноизследователски проект от колектив, включващ преподаватели и студенти от специалност „ЕЕЕО“, в който се проектира и изгради многоканално микропроцесорно устройство за дистанционно управление и контрол (ММСДКУ) на електроенергийни обекти в обществени и жилищни сгради. Осигурява се възможност за постигане на оптимална енергийна ефективност и сигурност в сградите, в които работим и живеем. Системата дава възможност да се контролират и управляват използваните системи за отопление, осветление, сигурност и др. в обществените и жилищните сгради, както и на отделни системи в транспортните средства.

Основната цел на проекта е свързана с използването на предимствата на съвременната микропроцесорна техника за създаване на иновативни технически решения в областта на интелигентното управление и контрол на транспортни и електроенергийни обекти.

Проектираната система е приложима за жилищни и обществени сгради (ВТУ „Тодор Каблешков“), както и за вграждане в електротранспортни системи. Приложението на микропроцесорната система за дистанционно управление и контрол ще даде възможност чрез GSM апарат от неограничено разстояние да се постигне оптимално управление на електромеханични обекти в сградите на ВТУ, а оттам – и по-висока енергийна ефективност.

Освен това задачите, които трябва да бъдат решени с реализацията на проекта, са конкретно свързани с постигане на по-висока енергийна ефективност на електроенергийните обекти (отопление, осветление, ВИК и др.) във ВТУ. Изграждане на допълнителни възможности за подобряване на теоретичната и практическата подготовка на студентите от специалности „Електроенергетика и електрообзавеждане“ и „Електромобили“. Повишаване качеството на научноизследователската работа със студенти и докторанти. Създаване на иновативни технически решения и възможности за реализация на договори с външни възложители.

Изпълнението на задачите по този проект ще създаде възможност и за разширяване на лабораторната база на катедра „ЕЕТ“ чрез увеличаване на лабораторните модели, на които ще могат да се реализират разнообразни лабораторни упражнения. Обучението ще се съсредоточи в областта на микропроцесорните системи за управление и контрол в електроенергетиката и електрическия транспорт, както и възможностите за тяхното проектиране и параметризиране.

Основни функции и характеристики на ММСДКУ

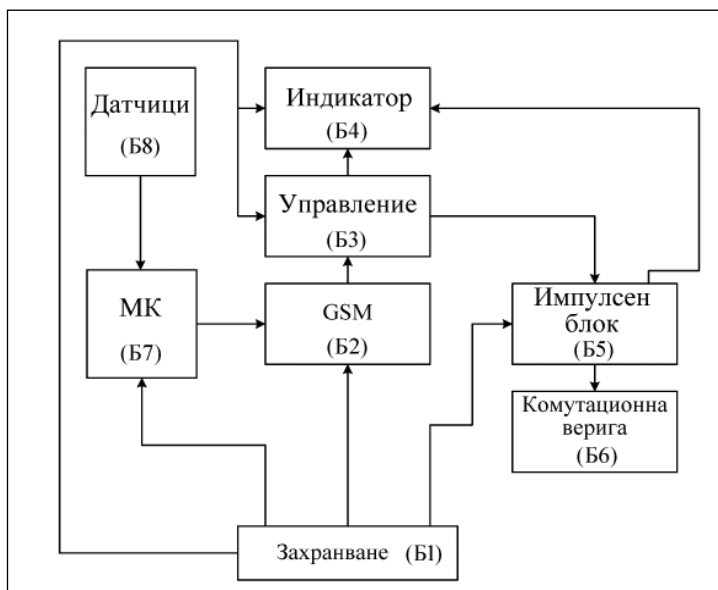
Дистанционната система включва определен брой електронни блокове с конкретно функционално предназначение, работещи по предварително зададен алгоритъм. Неговото предназначение е да създаде възможност за дис-

танционнo включване, изключване и управление на различни видове електрически и електронни устройства с помощта на мобилен апарат. В бита модулът може да се използва като безжична комутационна верига. Силовата верига на устройството се свързва последователно в електрическата верига на управлявания обект (консуматора), като по-този начин се създава възможност за контрол и управление на този обект посредством мобилен апарат.

Приложението на дистанционната система е широкоспектърно и се определя от предварително заложените критерии и изисквания, на базата на които се параметризира логическата ѝ функционалност. Чрез нея може да се управляват по предварително зададен алгоритъм от микропроцесорите различни електрически вериги, електроуреди, апарати, битови електроуреди, отоплителни елементи и системи, климатични инсталации и други. В промишлеността дистанционният модул може да се използва като силов прекъсвач за комутация и управление на различни електрически съоръжения, които използват комутационни вериги. С помощта на микроконтролери се осъществява комуникация между управляваното съоръжение и устройството.

Блокова схема на ММСДКУ

На фиг. 1 е дадена блокова схема на устройството, показваща основните функционални модули и връзката между тях.



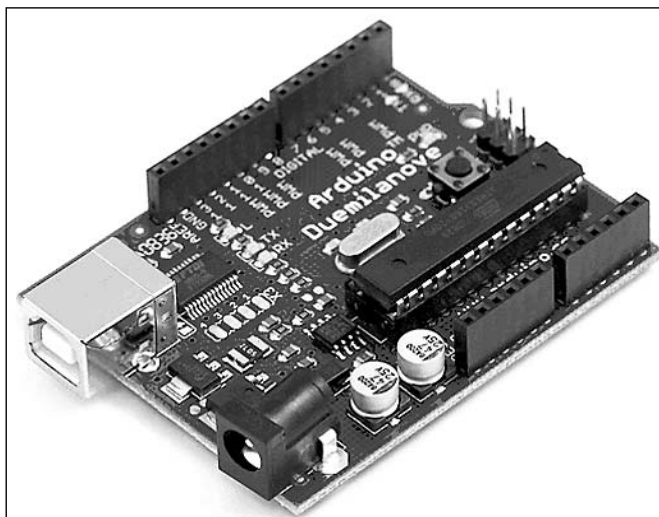
Фиг. 1. Блокова схема на модул за дистанционно управление

Б1 – захранващ блок; Б2 – GSM устройство; Б3 – управление; Б4 – индикатор; Б5 – импулсен блок; Б6 – комутационна верига; Б7 – силова комутационна верига; Б8 – датчици.

Захранващият блок (Б1) осигурява необходимите стабилизирани и филтрирани напрежения към отделните модули на електронната система. Блокът Б2 представлява GSM (входно-изходно устройство) с контролно-предавателни функции. След въвеждане на код за достъп и подаване на управляващ сигнал се задейства блокът Б3. Той представлява съвкупност от оптронни и превключващи елементи и логически устройства. Блокът Б3 въздейства на Б5 (импулсен блок). Неговата функция е да шифрира и дешифрира обработения сигнал. Блокът Б5 активира Б6 (силова комутационна верига). Блокът Б4 показва текущото състояние на системата. Обратната връзка за функционалността на управляваните обекти се реализира чрез блокове Б7 и Б8. Блок Б7 е микроконтролерна платформа с отворен код. Необходимата входна информация се получава посредством блок Б8 (набор от датчици и сензори).

Приложение на основни компоненти в системата

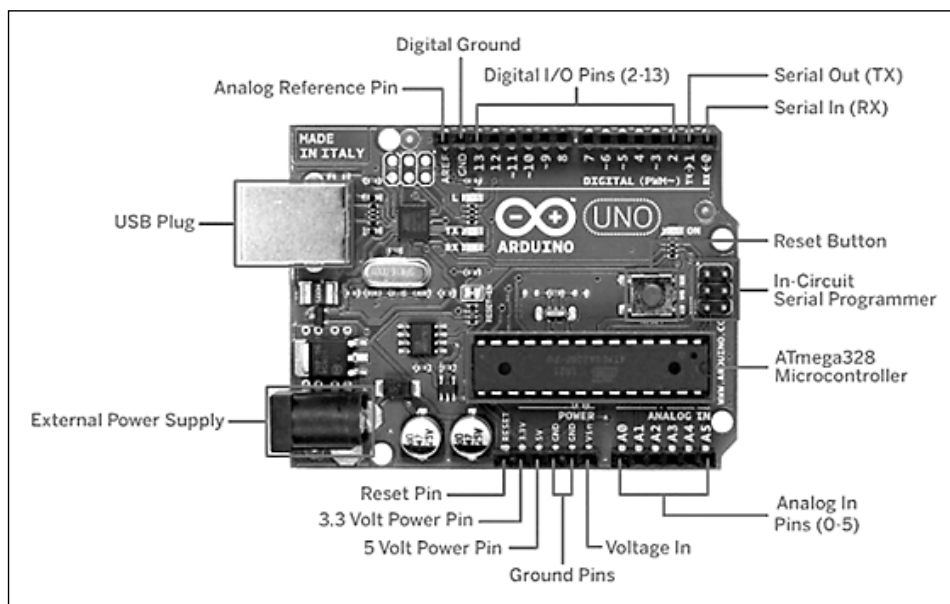
На фиг. 2 е показано модулно стъпало. То осигурява връзка с входните и изходните портове на системата. Електронният компонент D2800 представлява памет, а другият чип D2200 осъществява функция на драйвер за управление на входните и изходните конектори. При внедряването на тази схема в устройството се използват само някои от конекторите: изходните конектори на вибромотора (Vibra), входно-изходните конектори на литиево-йонната батерия (Bateray conector), сим-конекторът (SIM conector) и standby.



Фиг. 2. Схема на входни и изходни конектори

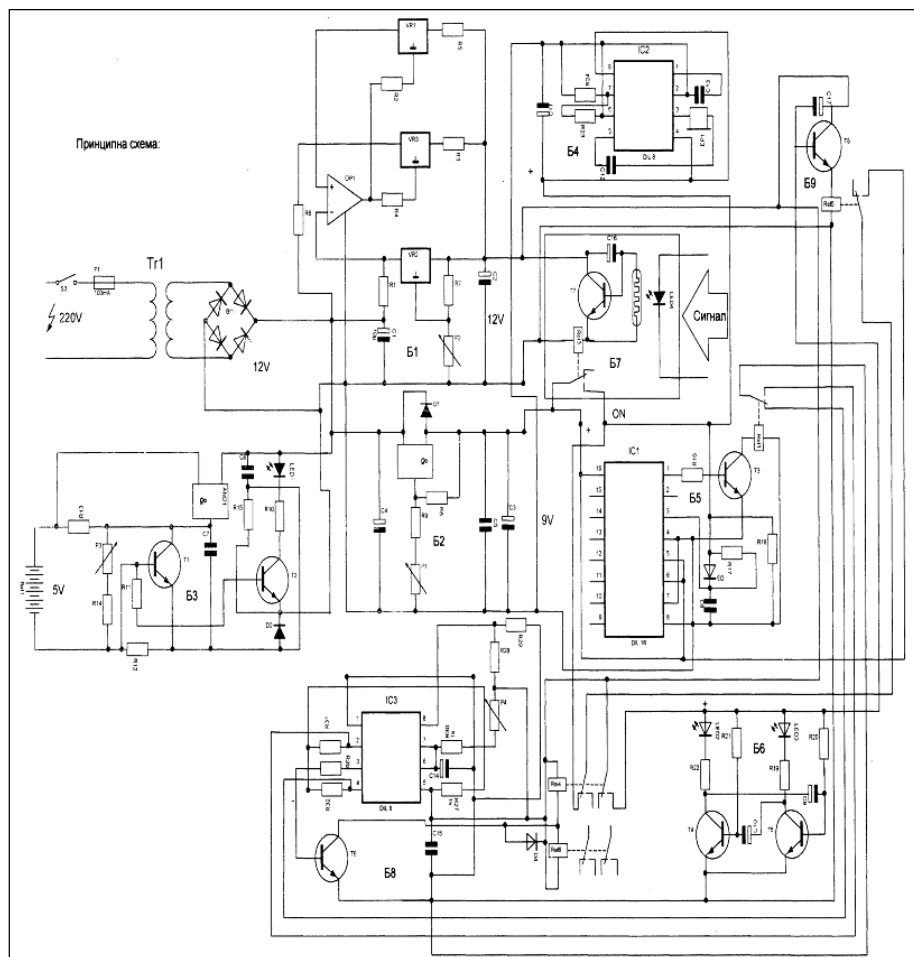
Друга внедрена схема са контролният панел и аудиоамплиферът. С избрания контролен панел се осигурява пряк контрол над устройството, като благодарение на микроконтролера от серията Атмега 328 това може да стане и дистанционно. Освен това данните до потребителя може да бъдат пренасяни през 3G мрежа.

Като основна платформа тук се използва микропроцесорната система Ардуино (фиг.3). Тази платка представлява входно-изходно устройство, което работи с отворен код или в среда за програмиране Processing/Wiring. Тази платформа може да си взаимодейства с външни софтуерни програми като Flash, Processing, MaxMSP, PureData. С платформата на Ардуино дистанционният модул може да разшири своите функции в най-различни аспекти, което, от своя страна, води до по-голяма ефективност на устройството.



Фиг. 3. Микропроцесорната система „Ардуино“

На фиг. 4 е показана основната схема, към която са интегрирани всички изброени досега схемни решения. Схемата е изпълнена с различни набори от тригери, импулсни блокове, таймери, стабилизатори, оптрони вериги, контролери и други. Системата позволява гъвкава функционалност и надеждна работа на устройството.



Фиг. 4. Принципна схема на ММСДКУ

3. Заключение

Създадената система е защитена с Ползен модел № 2234 дата 29.06.2012 г. В този й вариант тя е предназначена за контрол и управление на битови електроуреди с широко приложение в жилищните сгради. Това са различни видове отоплителни и охладителни системи (конвертори, климатици, радиатори), системи за загряване на вода, перални и миялни машини. За последните освен всички стандартни защиты е въведен контрол за наличие на течащ флуид при неработеща техника. Тази защита е въведена поради факта, че при наличие на налягане в системата на ВиК често пъти дефекти във входните електромагнитни вентили водят до проблемни ситуации за собствениците (наводнения).

За обратна връзка със системата се използват подходящи датчици и сензори, контролиращи основни параметри, определящи надеждната функционалност на управляваните обекти. Контролирани параметри са номинален ток и напрежение, номинална мощност, текуща температура, налягане, продължителност на процесите (време), датчици за наличие на флуид и др.

Предимствата на използваната схема са висока надеждност, неограничен обхват, ниска цена, възможност за комутиране на мощни вериги, бързо адаптиране към различни електрически вериги, както и възможност за енергоефективно управление и непрекъснат контрол. Възможността за постоянен мониторинг или внезапен контрол от неограничено разстояние (дистанционно) на управляваните обекти създава сигурност, спестява време и финансови средства.

БЕЛЕЖКИ

1. <http://www.bulcraft.com>
2. <http://enigma-bg.eu>
3. <http://smarthomebg.net>
4. <http://www.shneider-electric.bg>

MULTI-MICROPROCESSOR SYSTEM FOR REMOTE MONITORING AND CONTROL OF ELECTRIC POWER OBJECTS

Abstract. Strategy adopted by the European Commission „Europe 2020“ pose serious challenges facing the world, environmental, green energy production and reduce consumption of it. The implementation of these objectives is related to energy efficiency and production of renewable energy. The modern trend is to build energy efficient public and residential buildings equipped with intelligent systems for power and control.

This report shows the block diagram, discussed are the main functions, parameters and characteristics of the microprocessor system for remote monitoring and control of electric power objects in public and residential buildings and transportation facilities. Deploying and create conditions for increasing the energy effectiveness of controlled objects, because that enables continuous remote monitoring and optimal control of controlled objects.

Georgi Mitkov Pavlov, Assoc. prof. , PhD,

Head of Department of Electric Power Supply and Electrical Equipment in Transport,
✉ „Todor Kableshkov“ University of Transport, Sofia, Bulgaria
e-mail: g_pavlov61@abv.bg

Radoslav Ivanov Katsov, student

Power Engineering and Electrical Equipment Programme,
„Todor Kableshkov“ University of Transport, Sofia, Bulgaria
e-mail: ivonenov89@abv.bg

Ivaylo Radkov Nenov, student

Power Engineering and Electrical Equipment Programme,
„Todor Kableshkov“ University of Transport, Sofia, Bulgaria
e-mail: ivonenov89@abv.bg