

УГРАДЊА СЕНЗОРА И ДРУГИХ ЕЛЕМЕНАТА АУТОМАТИЗАЦИЈЕ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКУ ИНСТАЛАЦИЈУ У ЦИЉУ ЊЕНОГ ПРЕУРЕЂЕЊА У ПАМЕТНУ

Божо Илић¹ Бранко Савић² Ненад Јањић³

Резиме: У вом раду су приказани сензори и други елементи аутоматизације које је потребно уградити у модел куће са изведеном електроенергетском инсталацијом како би се преуредио у модел паметне куће.

Кључне речи: сензори, прекидачи, паметни телефони, електроенергетске инсталације, модел паметне куће

INSTALLATION OF SENSORS AND OTHER ELEMENTS OF AUTOMATION IN THE ELECTRIC POWER INSTALLATION FOR THE PURPOSE OF ITS CONVERSION TO SMART

Abstract: This paper presents sensors and other elements of automation that need to be installed in a home model with a performed electrical installation in order to be converted into a smart home model.

Key words: sensors, switches, smartphones, electrical installations, smart home model

1. УВОД

Да би студенти могли лакше и темељитије да повезују теоријска знања са практичним, поред теоријских садржаја треба им показати и примере из праксе који су везани за те садржаје. Поред тога потребно је студентима демонстрирати како неки уређај или систем функционише да би лакше схватили наставне садржаје. Такође, наставни садржаји треба да прате савремене трендове у науци и техници, тј. студенти не треба да уче нешто што је превазиђено, већ оно што је тренутно актуелно и што се очекује да ће бити актуелно (као што су нпр. паметне куће).

Током вишегодишњег рада као професор електротехничке групе предмета аутор овог рада уочио је један проблем, а то је да студенти на основу теоријских излагања (ел. шема, планова итд.) и на основу постојећих модела електроенергетских инсталација тешко могу да науче како се у пракси изводе електроенергетске инсталације. Због недостатака постојећих сличних модела аутор је дошао на идеју да се уради модел паметне куће који би се користио као наставно средство, из кога би студенти могли да виде како се изводе електроенергетске инсталације, и како се уградњом елемената аутоматизације у њих класичне куће претварају у паметне.

Предност нашег модела паметне куће, слика 1, у односу на постојеће сличне моделе паметних кућа је у томе што на веродостојнији начин представља реалну паметну кућу, јер је у њему поред система аутоматизације изведена и комплетна класична електроенергетска инсталација према пројекту за реалну паметну кућу коју модел представља. Предност нашег модела је и у томе што је коришћена технологија извођења система аутоматизације која омогућава релативно једноставно (без великих преправки, односно без полагања додатних инсталационих водова) преуређење класичне електроенергетске у паметну инсталацију. Поред тога, ова технологија

¹ Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, e-mail: ilic@vtsns.edu.rs

² Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, e-mail: savic@vtsns.edu.rs

³ Др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, e-mail: janjic@vtsns.edu.rs

омогућава да се осветљење може укључивати и искључивати преко паметног телефона или даљинског управљача, као и преко зидних прекидача, што је значајно у случају да се из неког разлога то не може остварити преко даљинског управљача или паметног телефона (нпр. због нестабилне или недоступне WiFi мреже) [1]-[3].

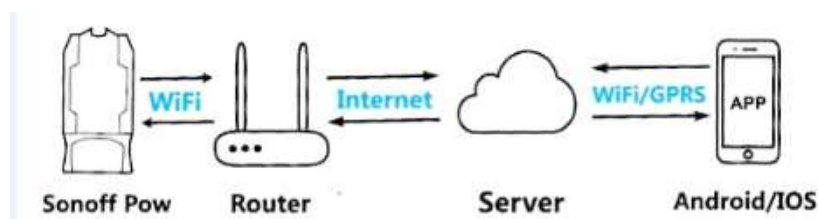
Модел уствари представља реалну мању приземну кућу величине двособног стана (која има ходник, купатило, дневни боравак са кухињом и две собе) у којој је изведена комплетна електроенергетска инсталација и у коју су уграђени одговарајући елементи аутоматизације који омогућавају да се она преуреди у паметну. Систем аутоматизације омогућава укључење и искључење уређаја преко даљинског управљача, мобилног телефона и система аутоматизације када одређене величине (температура, интензитет светлости итд.) достигну унапред подешене вредности [2], [3].



Слика 1 – Изглед нашег модела паметне куће [1]

2. ИЗВОЂЕЊЕ СИСТЕМА АУТОМАТИЗАЦИЈЕ У МОДЕЛУ

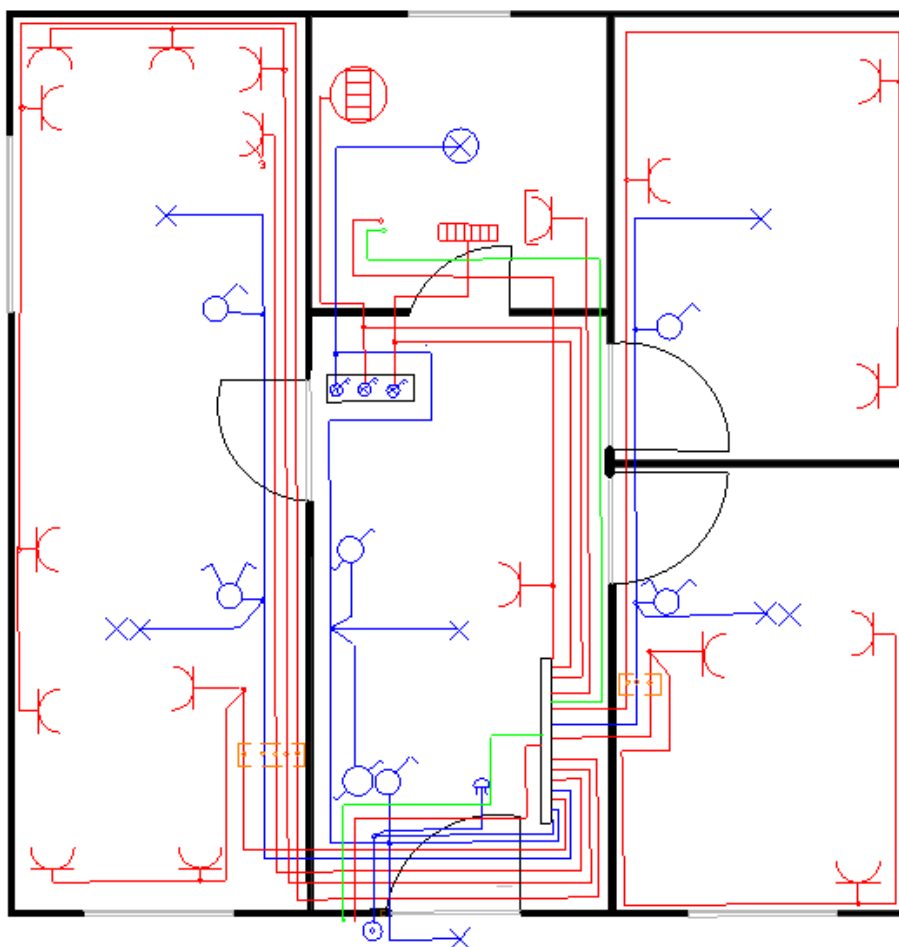
Систем аутоматизације у нашем модела паметне куће изведен је помоћу Sonoff WiFi уређаја. То су паметни уређаји произвођача Sonoff, ниске цене и високе поузданости. Преко eWeLink апликације инсталиране на паметном телефону са било које тачке на земаљској кугли може се управљати (укључивати и искључивати) Sonoff WiFi уређајима у паметној кући под условом да је паметни телефон повезан са интернетом, и да су Sonoff WiFi уређаји повезани са интернетом преко WiFi мреже, слика 2.



Слика 2 – Принцип управљања Sonoff WiFi уређајем преко eWeLink апликације инсталиране на паметном телефону [4]

2.1. Уградња сензора и других елемената аутоматизације у постојећу електроенергетску инсталацију

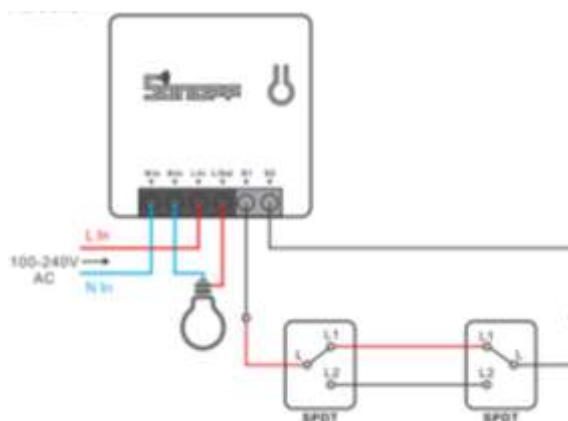
У моделу је систем аутоматизације изведен према пројекту и плану система аутоматизације за реалну паметну кућу коју модел представља. На слици 3 је приказана једнополна шема електроенергетске инсталације према којој су уграђени Sonoff уређаји.



Слика 3 – Једнополна шема електроенергетске инсталације према којој су уграђени Sonoff уређаји [1]

2.1.1. Уградња Sonoff-ових WiFi мини прекидача у разводне кутије

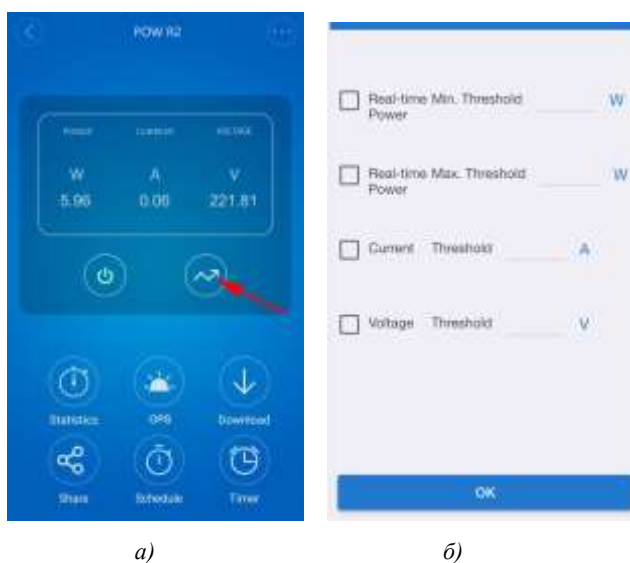
У моделу су коришћени Sonoff WiFi мини прекидачи за укључење сијалица и пријемника прикључених на утичнице. Sonoff WiFi мини прекидачи се због малих димензија могу постављати у разводне кутије изнад зидних прекидача за сијалице и у разводне кутије изнад утичница, као и у монтажне кутије утичница, слика 4. Док се остали Sonoff WiFi прекидачи због великих димензија не могу постављати у разводне и монтажне кутије.



Слика 4 – Шема везивања два наизменична прекидача, грла сијалице и Sonoff WiFi мини прекидача у разводној кутији прекидача [5]

Може се погледати дневна и месечна потрошња електричне енергије и укупни трошкови. Додирне се икона, слика 6 а), коју показује црвена стрелица да би се видела максимална 100-дневна потрошња електричне енергије. Могу се видети дневни и месечни графикон потрошње електричне енергије и трошкова. Ако се жели променити цена електричне енергије, иде се на интерфејс за управљање уређајем, затим на Device Setting (подешавање уређаја).

Ако се додирне OPS (систем заштите од преоптерећења), слика 6 б), уђе се у систем заштите од преоптерећења да би се подесила вредност минималне снаге у реалном времену, максималне снаге, струје и напона у реалном времену. Када се достигну подешене вредности, прекидач ће аутоматски искључити напајање како би заштитио уређај од преоптерећења.



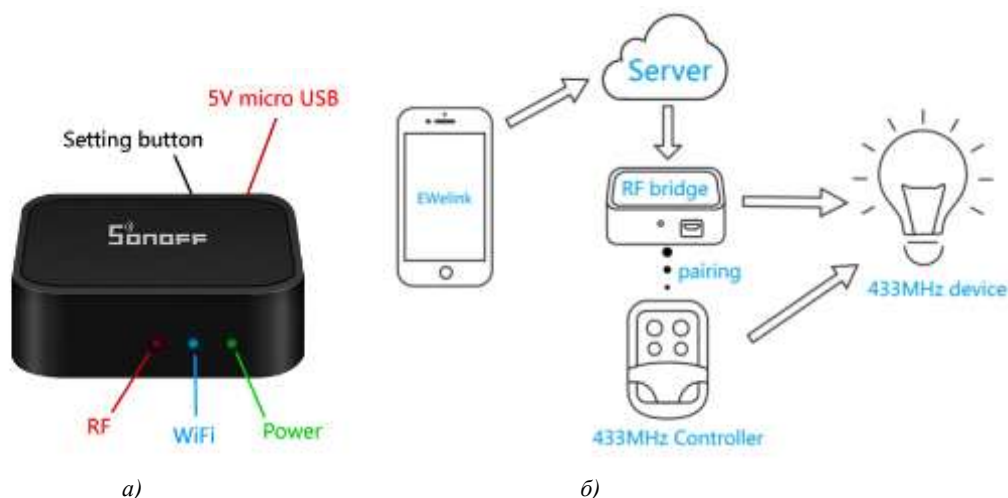
Слика 6 – а) Мерење и б) подешавање потрошње електричне енергије [5]

2.1.4. Уградња Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемника

Ознака RF за неки Sonoff WiFi прекидач значи да се тим прекидачем може управљати и преко Sonoff даљинског управљача који ради на фреквенцији 433 MHz, поред тога што се њим може управљати и преко eWeLink апликације на паметном телефону. Управљање преко Sonoff даљинског управљача (LAN контрола) је потребна у случају да WiFi мрежа није доступна или је нестабилна. Многим Sonoff WiFi прекидачима се не може директно управљати преко Sonoff-овог даљинског управљача. Међутим, Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемник, слика 7 а), омогућава да се може управљати било којим Sonoff WiFi прекидачем (без обзира да ли он подржава RF сигнале или не) преко Sonoff даљинског управљача, јер Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемник прихвата сигнале 433 MHz који долазе са Sonoff-ових даљинских управљача или Sonoff WiFi сензора 433 MHz или RF прекидача, и прослеђује их у eWeLink апликацију на паметном телефону.

Да би могао да функционише неки Sonoff WiFi сензор 433 MHz треба га повезати са Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемником. Када се активира неки Sonoff WiFi сензор он шаље сигнал 433 MHz у Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемник који тај сигнал прихвата и прослеђује га у eWeLink апликацију на паметном телефону, у којој се овај сигнал осим за упозорење-обавештење (слање алармне поруке на паметни телефон кориснику када није код куће о непожељним гостима) може искористити и као окидач за

активирање неких од Sonoff WiFi прекидача (који нпр. укључују светлосну или звучну сигнализацију или осветљење у ходнику) или за активирање неке од опција у eWeLink апликацији чиме се активира истовремено више Sonoff WiFi прекидача, слика 7 б).



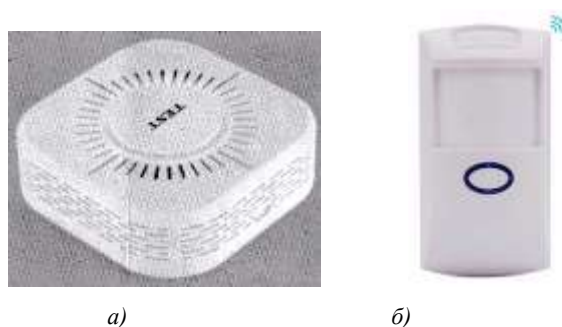
Слика 7 – а) Изглед и б) принцип рада Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемника [6]

Када детектује пожар сензор пожара (дима), слика 8 а), шаље сигнал 433 MHz у Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемник који тај сигнал прихвата и прослеђује га у eWeLink апликацију, у којој се овај сигнал осим за упозорење-обавештење (слање алармне поруке кориснику на његов паметни телефон) може користити и као окидач за активирање неких од Sonoff WiFi прекидача (који нпр. укључују светлосну или звучну сигнализацију или искључују главни прекидач за напајање електричном енергијом) или за активирање неке од опција у eWeLink апликацији чиме се активира истовремено више Sonoff WiFi прекидача.

2.1.5. Уградња Sonoff RF PIR WiFi сензор (детектор) покрета људи 433 MHz

Када детектује покрет Sonoff RF PIR WiFi сензор (детектор) покрета људи 433 MHz, слика 8 б), шаље сигнал 433 MHz у Sonoff RF Bridge 433 MHz пријемник који тај сигнал прихвата и прослеђује га у eWeLink апликацију, у којој се овај сигнал осим за упозорење-обавештење (слање алармне поруке кориснику на његов паметни телефон који ће га обавестити о непожељним гостима када није код куће) може искористити и као окидач за активирање неких од Sonoff WiFi прекидача (који нпр. укључују светлосну или звучну сигнализацију или укључују целокупно осветљење, подижу ролетне и сл., у случају детекције провале чиме се може изненадити провалник) или за активирање неке од опција у eWeLink апликацији чиме се активира истовремено више Sonoff WiFi прекидача.

Такође, уколико се жели унапредити осветљење у ходнику куће или на неком другом месту, може се користити овај сензор који ће омогућити укључење осветљења када детектује покрет човека (када је корисник код куће и пролази ходником). Тако да класични зидни прекидачи нису ни потребни. Сензор је „pet friendly” што значи да се не активира на кретање кућних љубимаца.



Слика 8 – а) Sonoff WiFi сензор пожара; б) Sonoff RF PIR WiFi сензор (детектор) покрета 433 MHz [6]

3. ЗАКЉУЧАК

Модел паметне куће се може користити као наставно средство у настави из различитих предмета, као што су:

- Електричне инсталације и осветљење,
- Елементи аутоматизације,
- Сензори и актуатори,
- Програмирање и програмски језици,
- Рачунарске мреже,
- Практикум и
- други предмети сличних садржаја.

Модел паметне куће као наставно средство се може користити у настави из предмета Елементи аутоматизације, јер се студентима:

- може објаснити шта су то паметне куће, које су предности паметних кућа, како уопште функционише систем аутоматизације у паметним кућама итд.
- могу показати елементе аутоматизације (нпр. сензори светлости, сензори температуре, сензори присуства, сензори дима, сензори поплаве, Sonoff WiFi прекидачи, актуатори, микроконтролери итд.) које треба уградити у класичну електроенергетску инсталацију како би се она преуредила у паметну.
- може показати како се према одговарајућем пројекту (плану, једнополним и монтажним шемама) уграђују елементи аутоматизације у постојећу електроенергетску инсталацију чиме се преуређује у паметну. Може се показати како се према одговарајућим шемама врши физичко повезивање одговарајућих елемената аутоматизације са проводницима у електроенергетској инсталацији, нпр. повезивање Sonoff WiFi мини прекидача са проводницима класичне инсталације у разводној кутији, слике 4 и 5.
- може показати како се на паметни телефон из Google Play продавнице може инсталирати eWeLink апликација, а потом како се прави налог за ту апликацију са шифром тако да само корисник може управљати уређајима у кући преко свог телефона, и они којима он да одобрење. Може се показати како се врши софтверско повезивање елемената аутоматизације (нпр. Sonoff WiFi мини прекидача) са eWeLink апликацијом на паметном телефону. Када се то уради онда се може показати како се у eWeLink апликацију уписује назив пријемника у кући којим се жели управљати помоћу Sonoff WiFi мини прекидача.
- може демонстрирати како функционише систем аутоматизације у паметној кући, нпр.:

- може се показати како се укључују и искључују пријемници у кући преко eWeLink апликације на паметном телефону без обзира колико је тај телефон удаљен од паметне куће, могу се налазити чак и на различитим континентима битно је само да паметни телефон има приступ интернету и да паметна кућа има WiFi. Када није код куће, корисник лако можемо погледом на eWeLink апликацију проверити да ли је заборавио искључити неки пријемник у кући (нпр. пеглу, решо, ел. шпорет, грејалицу и сл.) пре него што је изашао из куће, ако установи да јесте, онда га може лако искључити притиском на одговарајуће дугме у eWeLink апликацији.
- може се показати како се активира звучни и светлосни аларм или како стигне SMS порука на паметни телефон када се симулира пожар, поплава, провала и сл.
- може се показати како промена одређених параметара утиче на одређене електричне уређаје, нпр. може се показати како се укључује и искључује осветљења у зависности од интензитета светлости и присуства људи у некој просторији (може се показати како се аутоматски укључује осветљење у некој просторији када се симулира да је у њој слаб интензитет светлости и да је човек присутан у њој), или нпр. како се укључују и искључују уређаји за грејање или климу у зависности од температуре у некој просторији итд.
- може се показати како функционишу одређени сценарији испрограмирани на паметном телефону, нпр. како се притиском само на једно дугме може покренути сценарио „Одлазак од куће“ и како се сви уређаји који су предвиђени да се искључе када се одлази од куће искључе (нпр. електрични шпорет, пегла, решо и сл.). На тај начин паметне куће обезбеђују превентивну заштиту од пожара.

4. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Плић, В., Савић, В., Петровић, Н., *Applying the smart home model in classes in electrical installation and automation elements*, 19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, 18-20 March 2020
- [2] Илић, Б., Савић, Б., Петровић, Н., *Извођење електричних инсталација и система аутоматизације у моделу паметне куће*, 6 Међународна конференција Управљање знањем и информатика, Копаоник, 13-14.01.2020.
- [3] Илић, Б., Савић, Б., Петровић, Н., *Извођење електричних инсталација и система аутоматизације у циљу смањења ризика у паметним кућама*, 15 Међународна конференција Ризик и безбедносни инжењеринг, Копаоник, 16-18.01.2020.
- [4] *Паметна кућа*, <http://www.pametna-kuca.ba/index.php/pametna-kuca/mogucnosti-sistema> (преузето: 23.12.2020.)
- [5] *WiFi прекидачи*, <https://www.intelligent.rs/proizvodi/wifi-prekidaci> (преузето: 07.01.2021.)
- [6] *WiFi сензори*, <https://www.intelligent.rs/proizvodi/wifi-senzori> (преузето: 07.01.2021.)