

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД



Ментор: Проф. др Зоран Радаковић
Кандидат: Владимир Панић

Јануар 2004.

САДРЖАЈ

УВОД.....	1
ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕІВ ИНСТАЛАЦИЈА.....	2
РАЗЛИКЕ У ОДНОСУ НА КЛАСИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ.....	2
ДИМОВАЊЕ	6
РЕГУЛАЦИЈА НИВОА ВЈЕШТАЧКЕ ОСВИЈЕТЉЕНОСТИ.....	6
ТАЈМЕР	7
ФЛЕКСИБИЛНОСТ	8
ФУНКЦИОНАЛНОСТ	8
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАН СИСТЕМ	9
ПОУЗДАНОСТ	9
СИГУРНОСТ И НАДГЛЕДАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ	10
ЕКОНОМСКИ ПОКАЗАТЕЉИ	10
ЕКОЛОШКИ АСПЕКТ И УШТЕДА ЕНЕРГИЈЕ	12
ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗВОЂЕЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ	12
САСТАВНИ ДЈЕЛОВИ ЕІВ ИНСТАЛАЦИЈА	15
ШЕМА ВЕЗА ЕІВ ИНСТАЛАЦИЈА.....	15
ПОБУЂИВАЧИ	15
СЕНЗОРИ.....	16
КОНТРОЛЕРИ	16
ОСНОВНИ УРЕЂАЈИ.....	17
СИСТЕМСКИ УРЕЂАЈИ	17
МОНТАЖА.....	18
ПРЕНОС ПОДАТАКА.....	22
СТРУКТУРА ТЕЛЕГРАМА	22
АДРЕСИРАЊЕ	22
ПРОЦЕДУРА ПРЕНОСА	23
ПРИМЈЕР АДРЕСИРАЊА.....	23
ЦЕНТРАЛИЗОВАНО УПРАВЉАЊЕ И НАДГЛЕДАЊЕ	25
ОПШТЕ	25
СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ "HOME ASSISTANT".....	26
ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА	28
ЗАКЉУЧАК.....	30
ЛИТЕРАТУРА.....	31

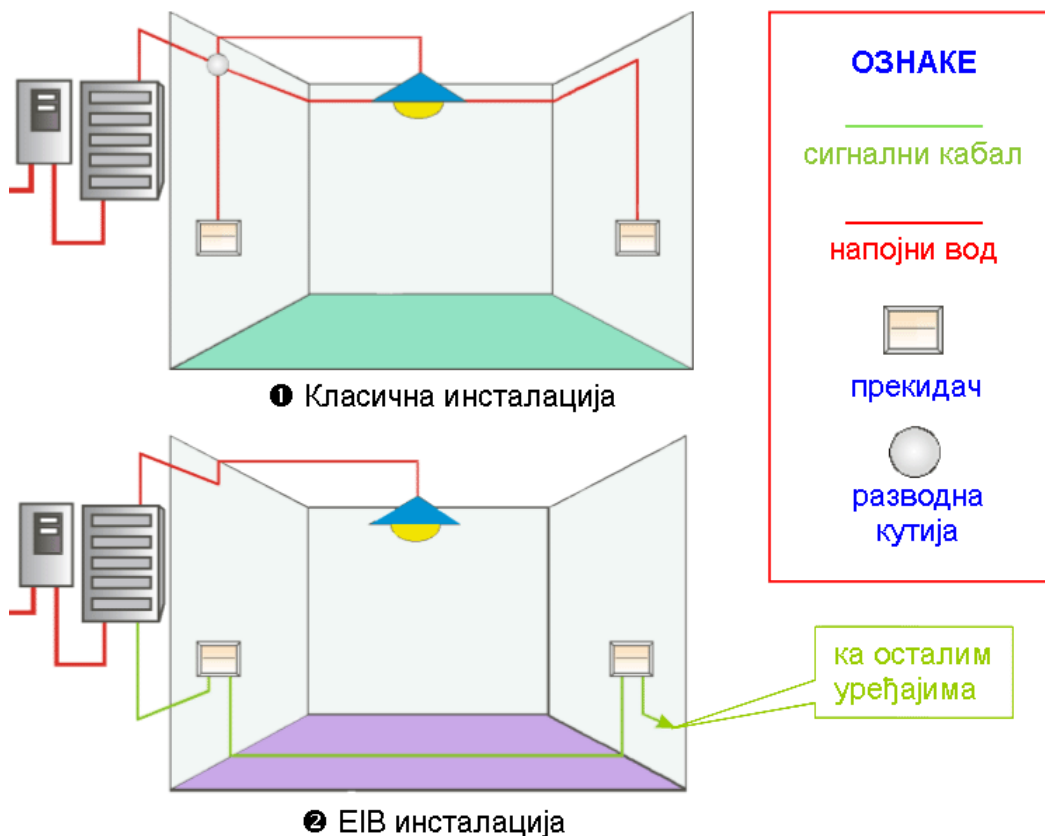
УВОД

Све већи значај смањења потрошње електричне енергије и жеља за већом сигурношћу и комфором, условљавају потребу за већом функционалношћу електричних инсталација у стамбеним, пословним, спортским и другим објектима сличне намјене. Повећањем функционалности класична инсталација постаје изузетно сложена. Пројектовање, извођење и одржавање овакве инсталације је компликовано и скупо. Било каква модификација инсталације подразумијева инсталатерске радове. Из тог разлога је развијен нови тип електричних инсталација које се називају EIB (European Installation Bus) инсталације. У овом семестралном раду су описане карактеристике EIB инсталација и њихове предности у односу на класичне инсталације.

ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ EIB ИНСТАЛАЦИЈА

Разлике у односу на класичне инсталације

Да би објаснили разлику између класичних и EIB инсталација кренућемо од једноставног примјера инсталације расвјете просторије (слика 1). Просторију освјетљава једна свјетиљка, а контрола се остварује са два прекидача.

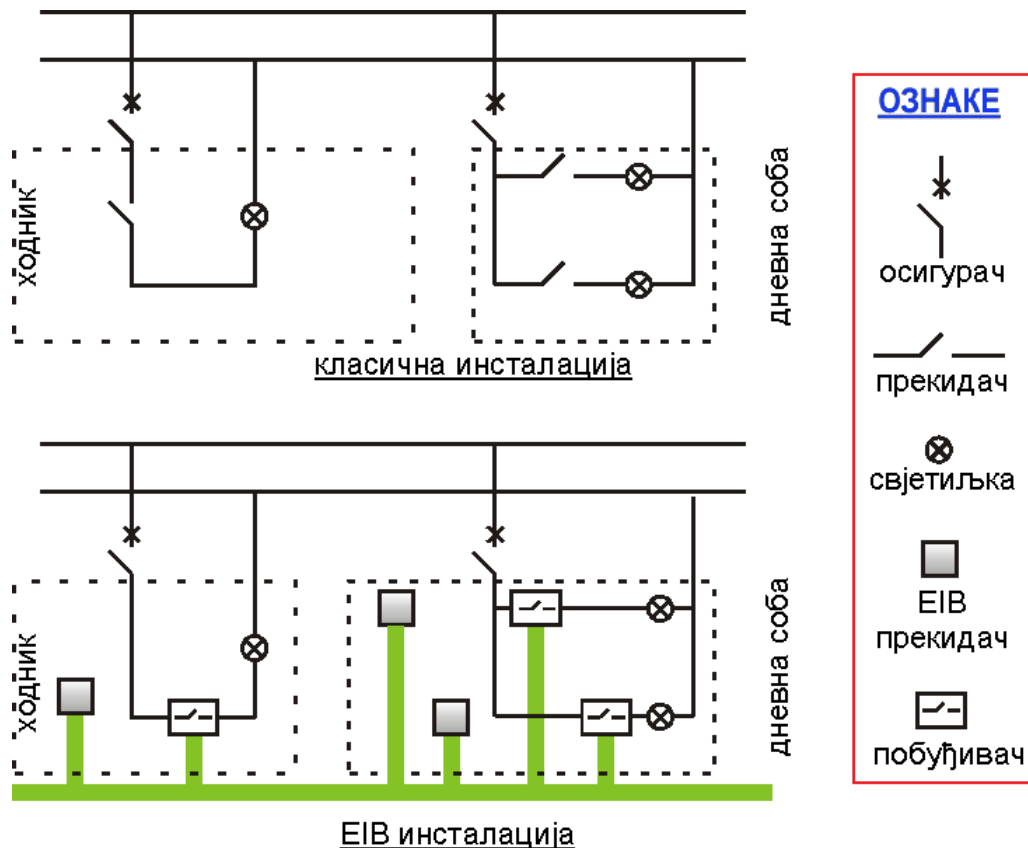


Слика 1. Примјер класичне и EIB инсталације

На слици се уочава да:

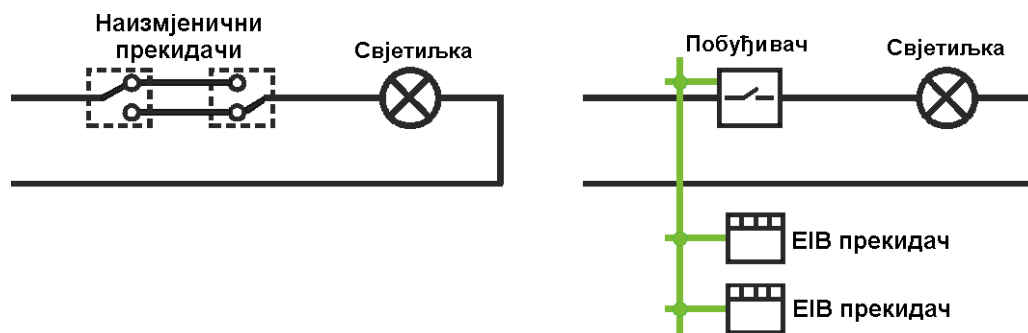
- ❶ код класичних инсталација напојни вод пролази кроз прекидач, односно управљање се врши прекидањем напојног кола.
- ❷ код EIB инсталација су одвојени управљачко и напојно коло. Управљање се врши тако што прекидач са микропроцесорски контролисаним модулом, преко сигналног кабла, шаље сигнал ка побуђивачу који укључује и искључује свјетиљку.

На слици 2. је приказан нешто сложенији примјер инсталације расвјете ходника и дневне собе. Приказане су класичана и EIB изведба. Код EIB инсталација је зеленом бојом означен сигнални кабал преко кога су повезани сви EIB уређаји (у овом случају EIB прекидачи и побуђивачи).



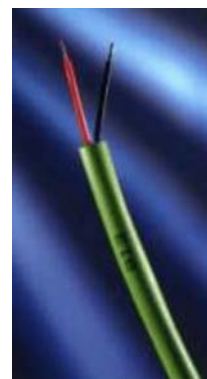
Слика 2. Упоредна шема класичне и EIB инсталације

Како су сви EIB уређаји повезани преко истог кабла управљање потрошачима, нпр. свјетиљком у ходнику, се може остварити преко било којег прекидача. Који ће прекидач управљати којим потрошачем дефинисано је програмирањем EIB уређаја. То значи да се избјегавају сложене шеме везивања прекидача као што су везе наизмјеничних или унакрсних прекидача, јер се све функционалне везе између прекидача и потрошача дефинишу програмски. На слици 3. је дат упоредни приказ остваривања команде са два мјеста код класичних и EIB инсталација.



Слика 3. Команда са два мјеста

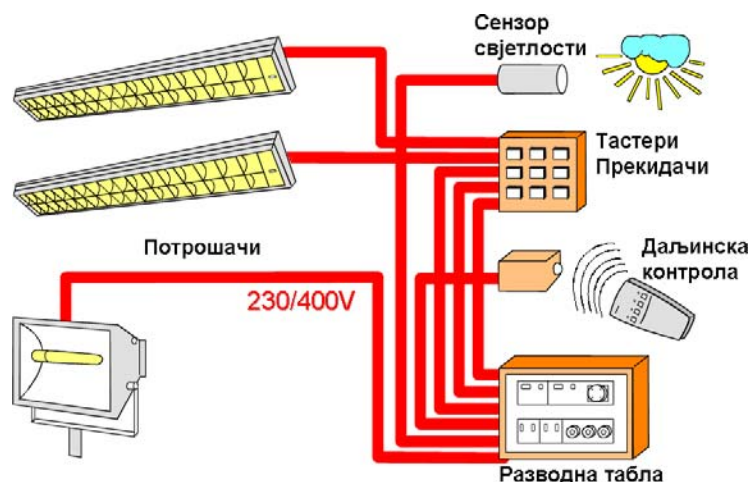
Код класичних инсталација се напојни кабал води од разводне кутије до оба прекидача, а затим до потрошача (слика 1). Код EIB инсталација се напојни кабал води само до потрошача при чему пролази кроз побуђивач који укључује/искључује потрошач. Побуђивач се може монтирати у разводној табли или у близини потрошача. Кроз EIB прекидаче не пролази напојни кабал, већ су прекидачи и побуђивач повезани двожиљним сигналним каблом пресека $2 \times 0,8\text{mm}$, који је на слици 3. приказан зеленом бојом. На слици 4. је приказан изглед двожиљног сигналног кабала.



Слика 4. EIB кабал

Код већих објеката, у којима се захтијева и већа функционалност (нпр. управљање расвјетом у ходницима са три или више мјеста), класични кабловски развод постаје изузетно сложен и скуп, како за пројектовање, тако и за извођење и одржавање. Приликом пројектовања треба бити пажљив, јер код тако сложеног развода постоји велика могућност грешке за чије отклањање би биле потребне интервенције на кабловском разводу. Било каква промјена функционалности захтијева дјелимично или потпуно деинсталирање постојеће инсталације и израду нове. Самим тим се повећава инвестиција и вријеме за које је инсталација, а вјероватно и простор у коме се инсталација налази, ван функције. Ови недостаци су превазиђени код EIB инсталација. Приликом пројектовања је потребно само предвидјети мјесто уградње EIB уређаја, а везе међу њима и начин функционисања се накнадно дефинише програмски. То значи да је олакшано и реновирање инасталације јер није потребно вршити измјене у разводу већ само препрограмирати EIB уређаје

Предност EIB инсталација је још израженија код сложене инсталације која поред струјних кола општих потрошача и расвјете садржи и дојаву пожара, сензоре свјетлости, сензоре јачине вјетра, терморегулаторе, јављаче покрета, аутоматску контролу венецијанера итд. Да би се инсталација ове сложености извела на класичан начин потребно је за сваку врсту инсталације водити посебане сигналне каблове, а сваком сензору обезбиједити напајање. Примјер овакве инсталације је приказан на слици 5.

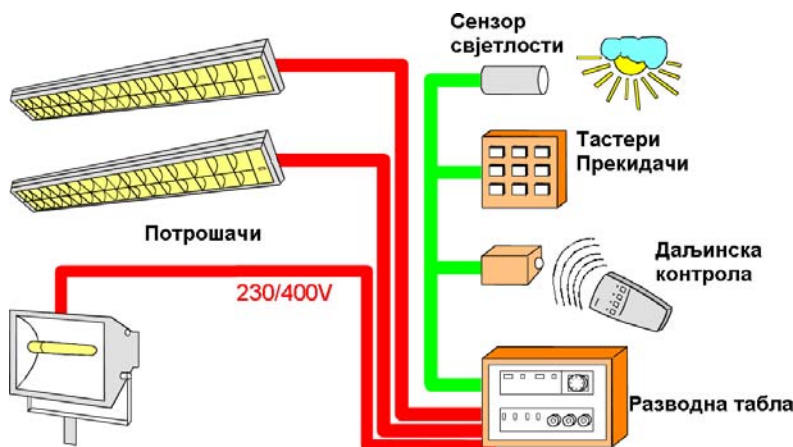


Слика 5. Сложена инсталација у класичној изведби

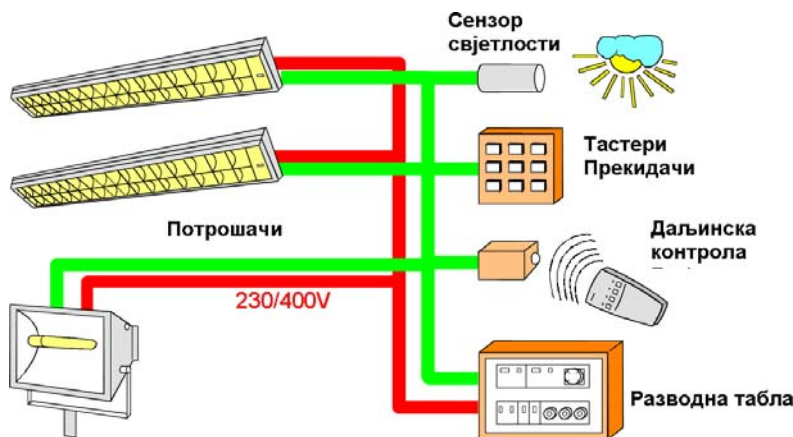
Насупрот томе код EIB инсталација напојни каблови се воде само до потрошача, док се све функције преноса, укључивања, надгледања и јављања обављају преко заједничког сигналног кабла. При томе се, у односу на мјесто монтаже побуђивача, EIB инсталација може извести на два начина:

- побуђивачи се налазе у разводној табли
- побуђивачи се налазе у самим потрошачима

као што је приказано на слици 6.



❶ Побуђивачи се налазе у разводној табли



❷ Побуђивачи се налазе у самим потрошачима

Слика 6. Два начина извођења сложених EIB инсталација

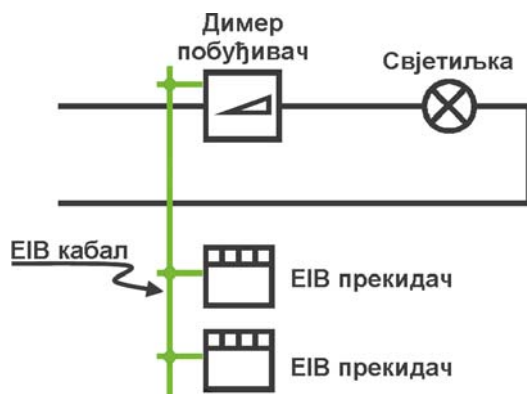
Двожилни сигнални кабал је основни медиј за пренос података код EIB инсталација. Међутим поред овог начина EIB инсталације подржавају и слjedeће преносне медије:

- 230V-на мрежа,
- радио веза и
- инфрацрвено зрачење (у развоју).

Ови медији омогућавају да се изврши надградња постојеће класичне инсталације у EIB инсталацију, а да се при томе не изводи ново ожичење, већ да се искористи постојећа нисконапонска мрежа или да се пренос података оствари бежичним путем.

Димовање

Димовање се остварује уз помоћ димер побуђивача. Уколико корисник жели да расвјетом управља преко димера уместо преко прекидача, потребно је да на мјесто обичног побуђивача постави димер побуђивач. Програмски се по жељи корисника могу дефинисати карактеристични степени димовања, тако да се притискањем дугмади на EIB прекидачу флукс свјетилке поставља на унапријед дефинисане нивое. На слици 7. је приказан начин везивања димер побуђивача, при чему се управљање обавља са два прекидача.



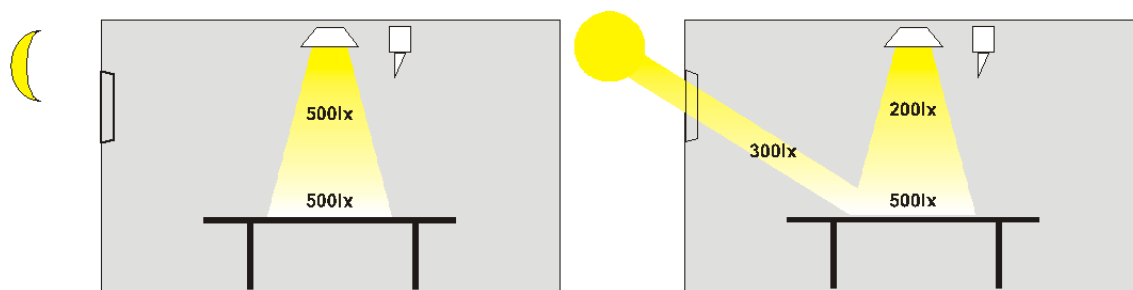
Слика 7. Димовање код EIB инсталација

Регулација нивоа вјештачке освијетљености

Комбинацијом сензора свјетлости и димер побуђивача могућа је регулација нивоа вјештачке освијетљености просторије, тако да се постигне да она има сталну вриједност, без обзира на интензитет дневне свјетлости. У односу на мјесто постављања сензора свјетлости разликују се два случаја:

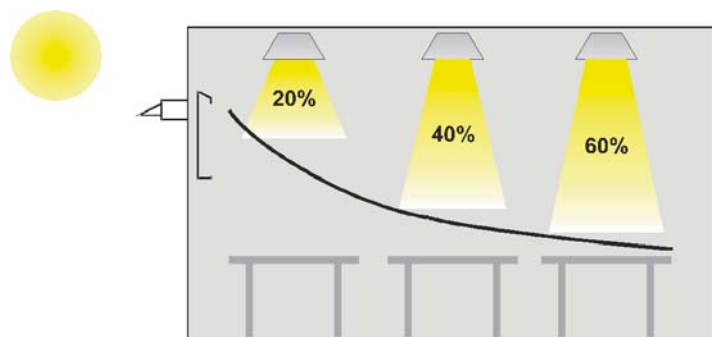
- сензор се поставља унутар просторије, односно изнад радне површине
- сензор се поставља ван просторије, односно изнад прозора.

Сензор који је постављен изнад радне површине региструје промјену нивоа њене освијетљености. На основу тог податка се флукс свјетилки регулише тако да се ниво освијетљености одржи на задатом нивоу. Ниво освијетљености радне површине представља збир утицаја дневне и вјештачке свјетлости. Када нема дневне свјетлости радну површину освјетљава само свјетилка. У току дана се флукс свјетилки смањује сразмјерно удјелу дневне свјетлости. Овај случај регулације нивоа вјештачке освијетљености је приказан на слици 8.



Слика 8. Одржавање задатог нивоа освијетљености радне површине

Сензор који је постављен споља региструје интензитет дневне свјетлости. На основу тог податка се регулише флуks свјетилки, тако да се у просторији одржава уједначен ниво освијетљености. Овај случај регулације нивоа вјештачке освијетљености је приказан на слици 9.

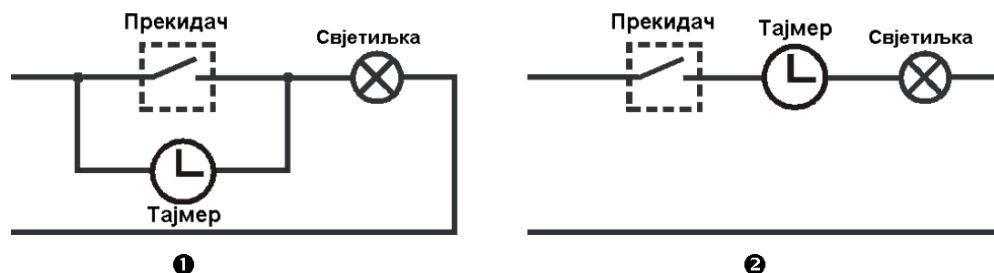


Слика 9. Регулација вјештачке у зависности од дневне свјетлости

У оба случаја се остварује боља равномерност освијетљености просторије, уједначенији ниво освјетљености у односу на промјенљиви интензитет дневне свјетлости и знатна уштеда у потрошњи електричне енергије.

Тајмер

Код класичних инсталација потребно је још у фази пројектовања прецизно дефинисати функционалност тајмера. У супротном неопходно је накнадно развођење каблова како би се остварила веза са тајмером. Два примјера са слике 10. приказују начин везивања тајмера у класичним инсталацијама.



Слика 10. Класичне изведбе тајмера

Недостаци оваког начина везивања тајмера су слједећи:

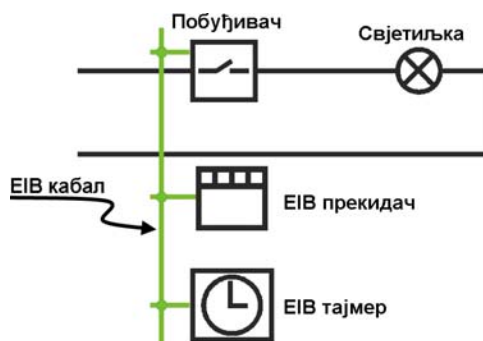
- ❶ прекидач укључује и искључује свјетилку само уколико тајмер није укључен. Уколико је тајмер укључен коло је затворено, односно свијетло гори без обзира на стање прекидача,
- ❷ тајмер управља свјетилком само уколико је прекидач затворен. У случају да је прекидач отворен свјетилка не гори без обзира на подешеност тајмера.

Дакле класичне инсталације не нуде пуну функционалност када је употреба тајмера у питању.

Код EIB инсталација тајмер је могуће додати и након што је инсталација изведена, што олакшава пројектовање и евентуално преуређивање инсталације. Модул за временску контролу се једноставно веже на EIB кабал и програмира. EIB тајмер омогућава временску контролу укључивања

/искључивања потрошача, при томе дозвољавајући паралелну контролу прекидачем без икаквих ограничења. Како су сви уређаји везани на један EIB кабал, једноставним препрограмирањем тајмера је могуће промијенити уређај којим тајмер управља, и то без измјена кабловског развода.

На слици 11. је приказан примјер везивања EIB тајмера који заједно са прекидачем управља свјетилком.



Слика 11. EIB изведба тајмера

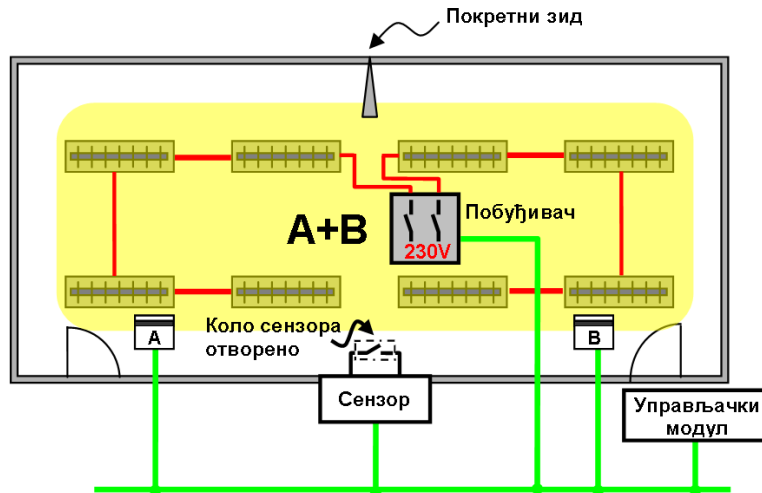
Флексибилност

Приликом модификације класичних инсталација потребно је демонтирати постојећу инсталацију или њене дјелове и практично извести нову инсталацију. Код EIB инсталација није потребно вршити никакве инсталатерске радове већ само препрограмирати, замијенити или додати микропроцесорски контролисане управљачке модуле који одређују начин функционисања инсталације.

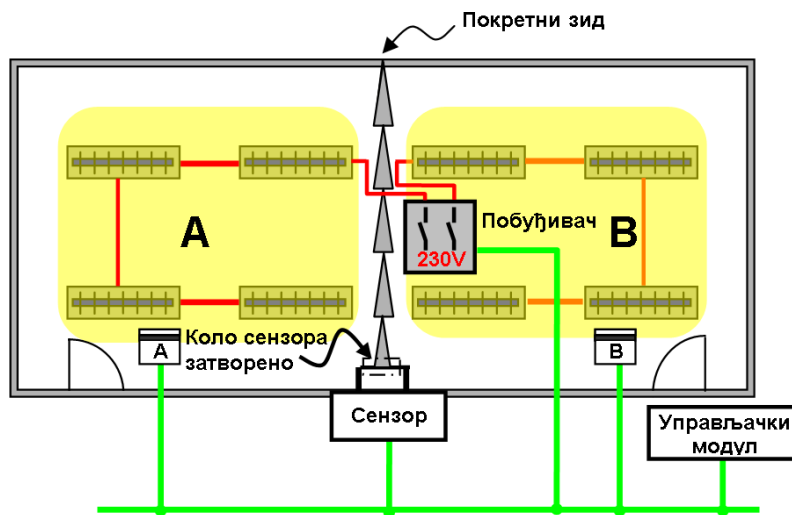
Предпоставимо да желимо да повећамо функционалност постојеће инсталације тако што ћемо омогућити аутоматску регулацију свјетлосног флуksа свјетилки у зависности од спољњег нивоа освијетљености. То би у случају класичних инсталација подразумевало израду посебног развода при чему би се 230V-ним каблом морало обезбиједити напајање сензора. У случају EIB инсталација довољно је на постојећи сигнални кабал повезати сензор и додијелити му адресу. Сензор ће регистровати ниво спољне освијетљености и прослиједити информацију управљачком модулу, који ће преко побуђивача мијењати ниво свјетлосног флуksа свјетилки. Начин на који ће спољни ниво освијетљености утицати на свјетлосни флуks свјетилки је дефинисан програмирањем микропроцесорске управљачке јединице.

Функционалност

Функција контролера као што је нпр. прекидач може бити промјенљива и у току коришћења инсталације. Слједећи примјер приказује инсталацију расвјете просторије са покретном преградом. Два прекидача која се налазе у различитим половинама просторије мијењају своју функцију у зависности од тога да ли је просторија подијељена преградом или не. Управљање свјетилкама (по четири свјетилке у свакој половини просторије) остварује се помоћу побуђивача. Побуђивач се контролише од стране управљачког модула на основу информације о положају покретног зида коју даје од сензор. Уколико сензор региструје да је преграда отворена (коло сензора је отворено) управљање објема групама свјетилки се врши једновременно тј. прекидачи функционишу као наизмјенични (слика 12).



Уколико сензор региструје да је преграда затворена (коло сензора је затворено) управљање двијема групама свјетилки се врши одвојено, тј. сваки прекидач контролише групу свјетилки из своје половине просторије (слика 13).



Децентрализован систем

Веома је важно истаћи да је систем децентрализован. Међутим, уколико корисник жели, систем се може централизовати једноставним повезивањем на рачунар, уз коришћење одговарајућег софтвера.

Поузданост

EIB инсталација може имати преко 10.000 уређаја. Уређаји су повезани преко једног кабла, што значи да је могућ само серијски пренос података. Рад система је ипак поуздан и то из слjedeћих разлога:

- пренос се обавља само приликом промјене стања система
- подаци се филтрирају тако да је њихов проток ограничен на дио система у којем се налазе уређаји којима је податак намијењен
- редослијед преноса података је одређен приоритетима.

Сигурност и надгледање инсталације

Код EIB инсталација се у односу на класичне инсталације употребљава до 60% мање каблова, чиме је смањена опасност од пожара, нарочито узимајући у обзир да је знатно мањи број мјеста на којима се прекида напојни 230V-ни кабал. Тако је на примјеру са слике 1. за случај класичних инсталација напојни кабал који напаја само једну свјетилку прекидан на три мјеста (у разводној кутији и два прекидача), док се у случају EIB инсталација прекида само у побуђивачу који се у овом случају налази у разводној табли.

Предност EIB инсталација у односу на класичне по питању обезбјеђења и сигурности објекта је могућност функционалне повезаности јављача међусобно као и јављача са осталим уређајима у објекту. Наводимо неколико примјера:

- у случају пожара објект се у потпуности освјетљава, искључује се вентилација и гријање и активира аларм,
- на реаговање детектора покрета аутоматски се закључавају улазна врата, упали свијетло у дворишту и изврши дојава полицији,
- аутоматско паљење расвјете приликом провале или наизмјенично паљење и гашење које споља сигнализира провалу,
- уз помоћ тајмера и сценске контроле могуће је симулирати присуство у периоду када су станари одсутни. Тајмерима се дефинише паљење и гашење расвјете, телевизора, спуштање и дизање венецијанера итд.

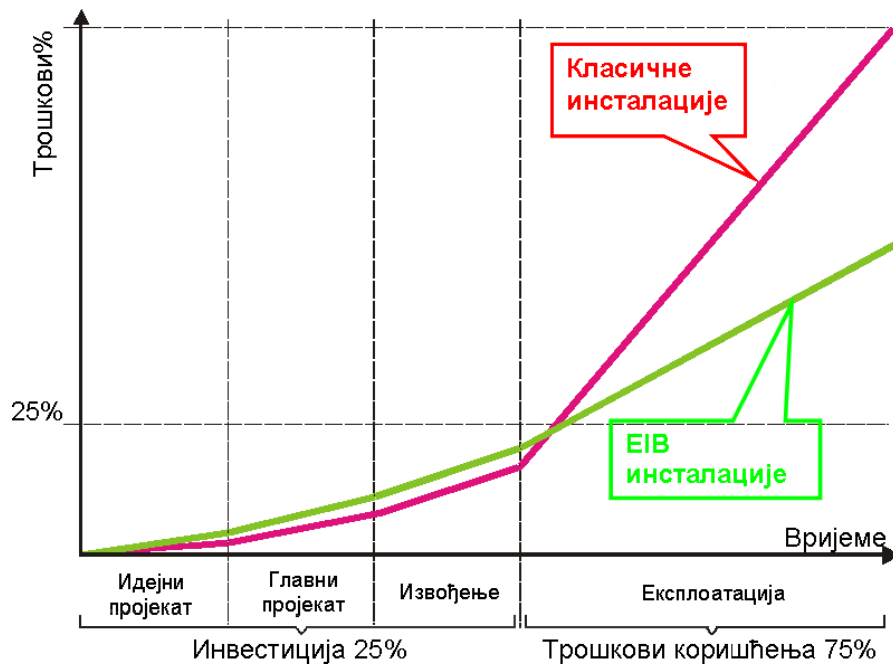
У свим случајевима угрожености објекта могућа је аутоматска дојава разним службама (ватрогасцима, полицији, хитној помоћи, обезбјеђењу итд).

Као саставни дио EIB инсталација нуде се јединице за приказивање, и то контролни панели који се користе у болницама, административним зградама, пословним просторима итд. као и мање дисплеј јединице за кућну употребу. Постављањем дисплеја на улазним вратима или у спаваћој соби корисник може приликом изласка, односно прије спавања, провјерити да ли су затворени прозори и врата, искључен шпорет итд. Дисплеј служи и као јављач који у случају опасности емитује звук или трепереће текстуално упозорење. Уз помоћ одговарајућег софтвера могуће је надгледање комплетних инсталација у објекту преко рачунара, што омогућава брзу дојаву, проналажење и отклањање грешке.

Јединица за даљинску контролу омогућава кориснику да провјерава стање и управља инсталацијом уз помоћ телефонске везе. На овај начин корисник може телефоном успоставити везу са јединицом за даљинску контролу и преко ње управљати инсталацијом у стану, нпр изгасити свијетло, затворити вентил за воду итд.

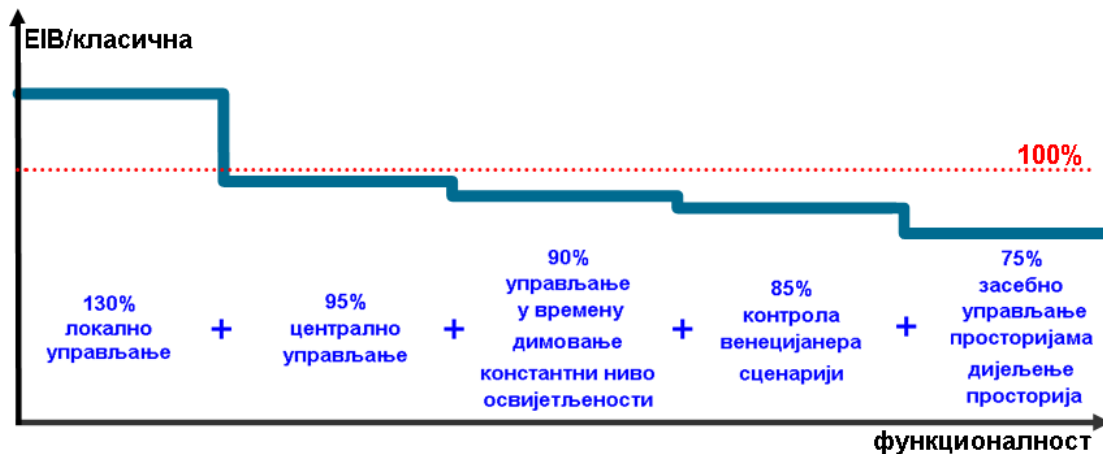
Економски показатељи

Да би се испитала економска оправданост замјене класичних инсталација EIB инсталацијама потребно је упоредити трошкове пројектовања извођења и одржавања, при чему се код трошкова одржавања морају узети у обзир и могуће измјене или проширење инсталације. На слици 14. је приказан однос ових трошкова за инсталацију просјечне функционалности гдје се види да су трошкови пројектовања и извођења код класичних инсталација нешто нижи. Међутим, када се додају трошкови експлоатације EIB инсталације постају економски знатно оправданије.



Слика 14. Упоређење трошкова по фазама

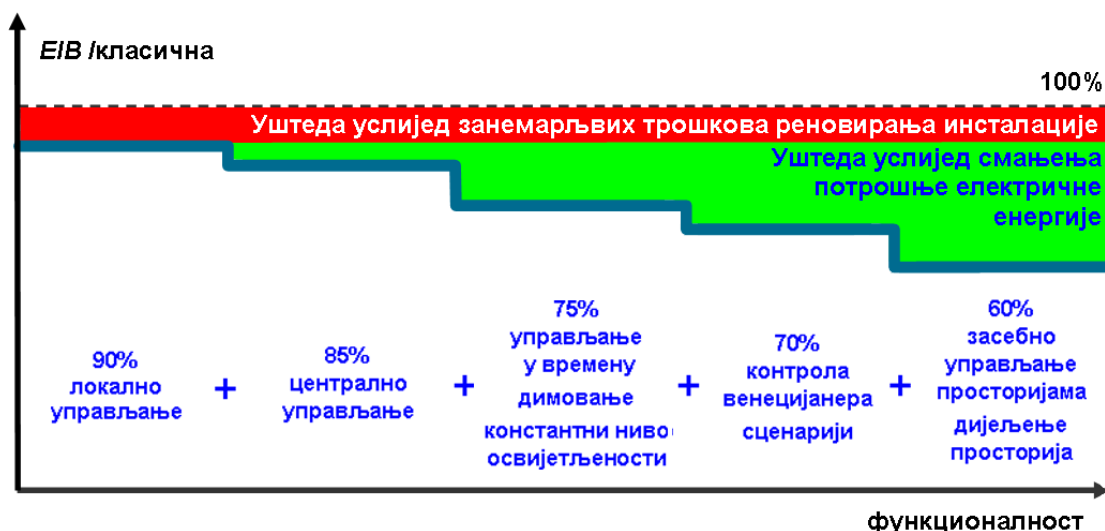
Однос трошкова извођења EIB и класичних инсталација у зависности од функционалности инсталације дат је на слици 15. EIB инсталација је скупља само у случају инсталације са најнижим нивом функционалности. Обзиром да се нове инсталације углавном изводе са већим нивом функционалности, може се рећи да су EIB инсталације по критеријуму трошкова извођења оправданије од класичних инсталација.



Слика 15. Упоређење трошкова извођења инсталације

Трошкови коришћења инсталације се дијеле на два дијела (слика 16):

- ❶ Трошкови у случају реновирања. Уштеда на основу ових трошкова износи 10%. Уштеда произилази из чињенице да приликом реновирања код EIB инсталација нема инсталатерских радова већ се само врши репрограмирање микропроцесорски контролисаних управљачких модула.
- ❷ Трошкови услед смањења потрошње електричне енергије. Уштеда на основу ових трошкова је сразмјерна функционалности инсталације.



Слика 16. Упоредње трошкова коришћења инсталације

Еколошки аспект и уштеда енергије

Заштита животне околине представља све важнији фактор приликом оцјене погодности било којег производа. У том погледу су EIB инсталације знатно повољније од класичних инсталација. EIB опрема се израђује од материјала који нису загађивачи животне средине. Како је при изradi EIB инсталација потребно мање каблова остварује се уштеда до 40% бакра. Једновременно се уштеди до 50% PVC масе. На овај начин се штеди и енергија која би се утрошила у процесу производње каблова. Мањи обим производње значи и мање загађење околине.

Прва испитивања су показала да уштеда енергије код EIB инсталација износи између 25% и 30%. Уштеда се прије свега остварује контролом расвјете, венецијанера и гријања. У домаћинствима у којима се 75% енергије користи за гријање, може да се уштеди и до 20% енергије ако се изведе засебна терморегулација за сваку просторију.

Пројектовање и извођење инсталације

Како су сви контролни уређаји и сензори повезани једним сигналним каблом, а напајање иде директно до потрошача, кабловски развод је знатно једноставнији, односно једноставније је пројектовање и извођење инсталације. Много веће и разноврсније могућности по питању управљања инсталацијом омогућавају лакше испуњавање захтјева архитекте и корисника.

Пројектовање и израда пројектне документације врши се уз помоћ рачунара. Софтвер са базом података EIB уређаја испоручује произвођач опреме. Уз помоћ софтвера пројектант распоређује уређаје по просторијама и дефинише функционалну зависност међу њима. Грешке направљене у фази пројектовања се касније лако исправљају замјеном, додавањем или препрограмирањем EIB уређаја.

Рачунар такође служи за програмирање EIB уређаја, тестирање инсталације и по жељи корисника за централно управљање. Веза између рачунара и EIB инсталације се остварује RS232 интерфејсом, како је приказано на слици 17.

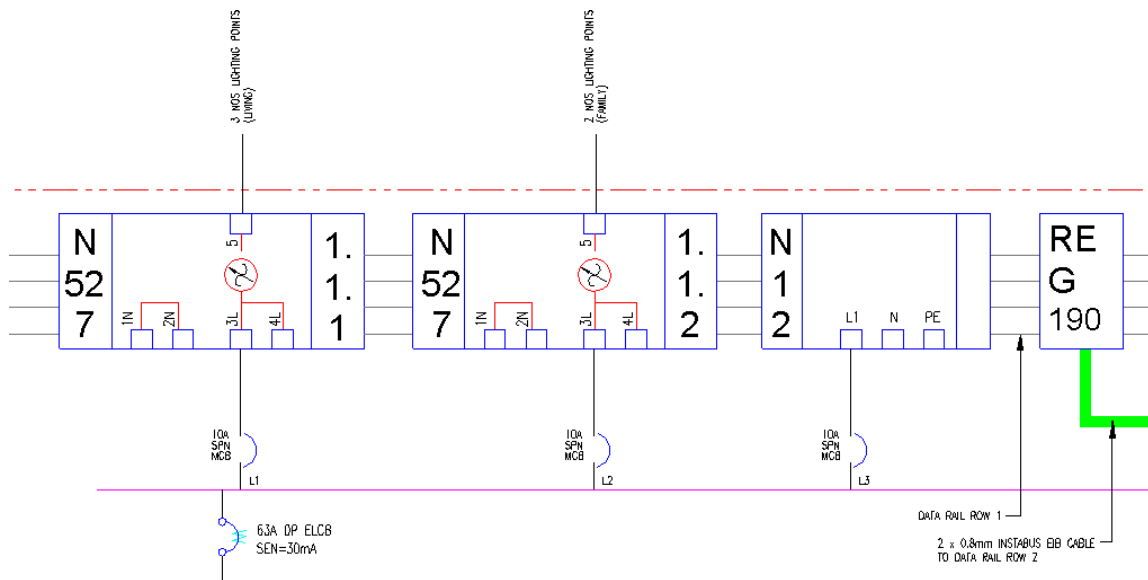


Слика 17. Употреба рачунара приликом пројектовања EIB инсталација

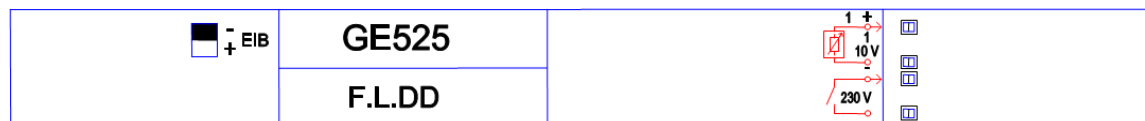
Софтвер знатно олакшава израду пројектне документације. Пројектант аутоматски добија слjedeће елементе пројектне документације:

- једнополне шеме
- детаљне шеме EIB уређаја
- дводимензионални план простора са уцртаним мјестом уградње EIB уређаја, основним разводом и ознакама.

На сликама које слиједу је приказан изглед документације добијене уз помоћ софтвера за пројектовање EIB инсталација.



Слика 18. Једнополна шема



Слика 19. Детаљна шема EIB уређаја



САСТАВНИ ДЈЕЛОВИ ЕІВ ИНСТАЛАЦИЈА

Шема веза ЕІВ инсталација

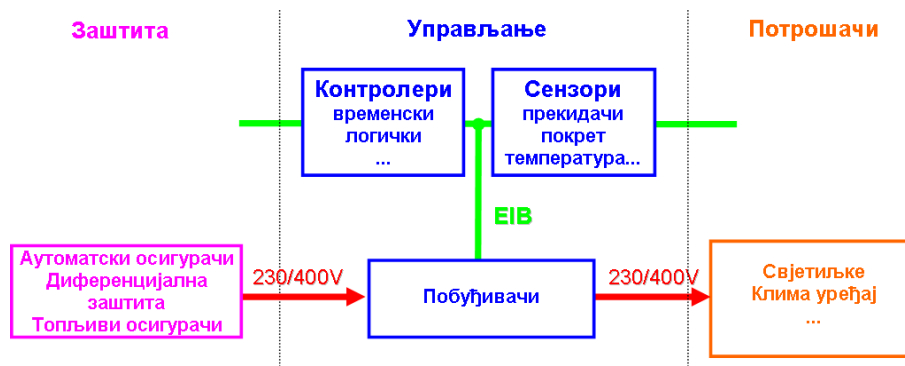
На слици 21. је приказана шема веза уређаја који чине ЕІВ инсталацију. Шема је подијељена на три дијела:

- заштита,
- управљање и
- потрошачи.

Разлика у односу на класичне инсталације је у управљачком дијелу којег чине:

- контролери
- сензори и
- побуђивачи.

Побуђивачи представљају везу управљачког кола, напајања и потрошача.



Слика 21. Шема ЕІВ инсталације

Побуђивачи

Побуђивачи су излазни уређаји или релеји. Њихова улога је управљање потрошачима. Осим једноставног укључивања и искључивања побуђивачи омогућавају и сложеније управљање као што су димовање и упуштање мотора. Монтирају се у разводној табли или уз саме потрошаче.



Слика 22. Побуђивачи

Сензори

Сензори су улазни уређаји. Они региструју промјене у систему и његовом окружењу, шаљу систему информацију о тој промјени, на основу којих систем реагује. На слици 23. су приказани основни типови сензора.



а) Прекидач



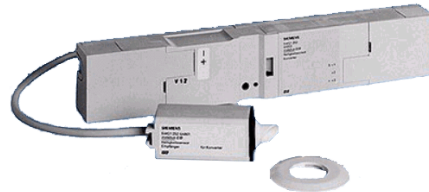
б) Детектор покрета



в) Јављач дима



г) Даљински управљач



д) Сензор свјетлости

Слика 23. Сензори

Контролери

Контролери су уређаји који омогућавају сложеније управљање тј. управљање које није могуће остварити само уз помоћ сензора и побуђивача. Контролери се најчешће постављају у разводним таблама. Основне врсте контролера су:

- сценски модули омогућавају кориснику да дефинише различита стања система (сцене), које се позивају притиском на дугме,
- логички модули омогућавају управљање на основу више од једног улазног податка,
- временски модули којима се дефинише временска шема управљања или кашњење реаговања система након примљеног сигнала,
- модули за дефинисање дневних или недељних догађаја који се понављају,
- контролер освијетљењости који регулише флуks свјетилки у зависности од захтијеваног нивоа освијетљености радне површине или у зависности од нивоа дневне свјетлости.

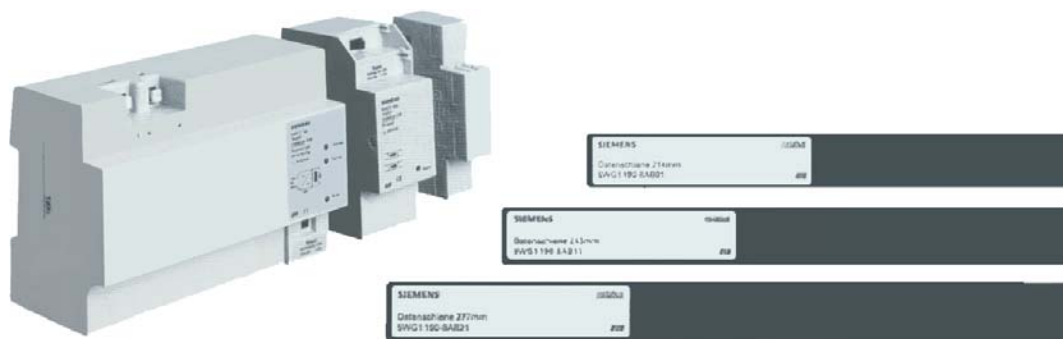
Контролери могу добити управљачки сигнал на више начина:

- сам корисник даје управљачки сигнал нпр. притиском на прекидач,
- сензори дају управљачки сигнал, нпр. сензор региструје температуру нижу од задате и шаље сигнал ка контролеру који укључује гријање,
- управљачки сигнал се шаље на основу унапријед дефинисане управљачке шеме, нпр. управљачком шемом је предвиђено да се, уколико је после 18h ниво освијетљења мањи од предвиђеног, упале свјетилке у улазном ходнику.

Основни уређаји

Основни уређаји (слика 24.), без којих не би био могућ рад EIB инсталација су напојна јединица, пригушница и конектор. Ови уређаји се монтирају у разводним таблама на DIN шину (стандардна величина 35mm x 7,5mm) која имаја 4 вода. На улазу напојне јединице је 230V-ни наизмјенични напон, а на излазу 24V-ни једносмјерни сигурносни SELV напон. Излазни напон напојне јединице се доводи на два спољна вода DIN шине, а затим се спољни водови преко пригушнице повезују са унутрашњим водовима. На тај начин се спрјечава да напојна јединица омета пренос података.

Конектор је уређај на који се веже EIB кабал. На овај начин повезани елементи сачињавају једну линију. На једну линију се може везати до 64 EIB уређаја.

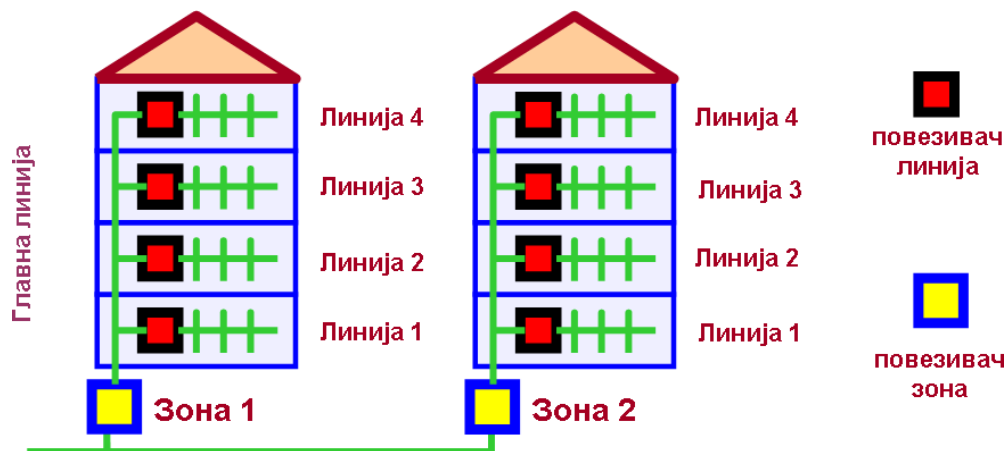


Слика 24. Основни уређаји

Системски уређаји

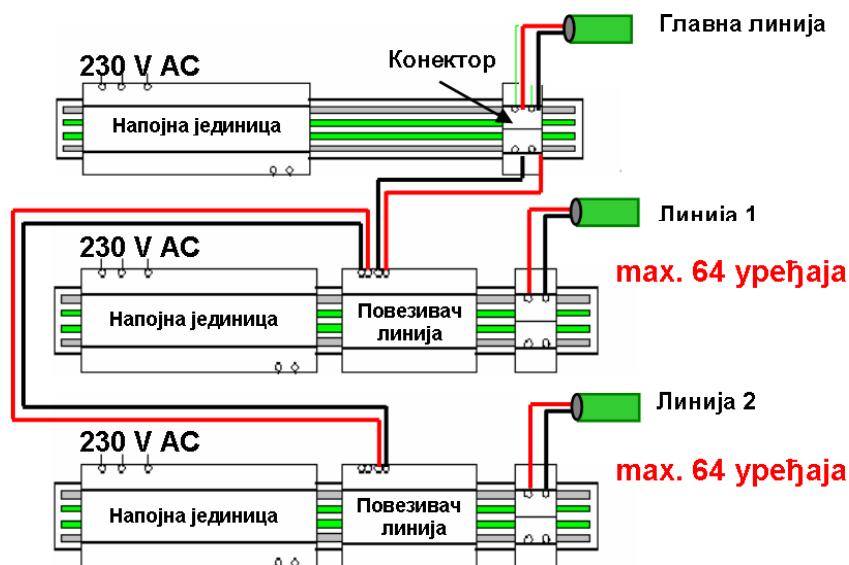
Системски уређаји су повезивачи линија, повезивачи зона и интерфејс.

Повезивачи линија и повезивачи зона се користе код инсталација са више од 64 уређаја. Повезивачи линија повезују до 12 линија, укључујући и главну, у једну зону. Повезивачи зона повезују до 15 зона у једну цјелину. Множењем ових вриједности добија се да је максимални број уређаја које може садржати једна EIB инсталација 11520. Приликом планирања инсталације по линији се поставља до 50 уређаја како би се оставила резерва за могућа проширења.



Слика 25. Повезивање линија и зона

Начин на који се више линија повезују преко повезивача линија је приказан на слици 26.



Слика 26. Повезивање линија у разводној табли

Повезивачи линија (повезивачи зона) филтрирају податке који долазе до њих и пропуштају само оне адресиране уређајима у другим линијама (зонама). На овај начин се спрјечава непотребан проток података. Повезивачи линија (повезивачи зона) такође галвански раздвајају линије (зоне) тако да сметње остају у линији (зони) у којој су настале.

Интерфејс омогућава везу ка спољним уређајима као што је рачунар. На слици 27. је приказан интерфејс за монтажу у табли (лијево) и за монтажу на зид (десно).



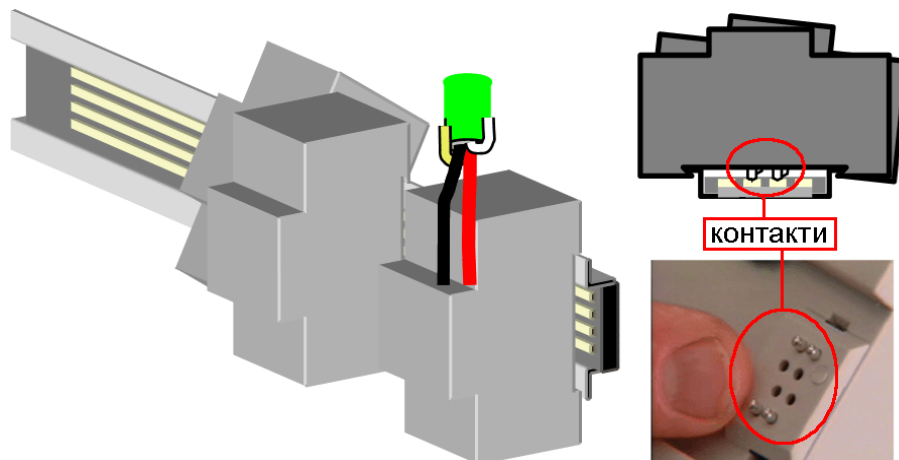
Слика 27. Интерфејс

Монтажа

EIB уређаји се могу монтирати:

- у разводној табли,
- у зиду,
- преко уређаја за брзо повезивање или
- у самим потрошачима.

У разводним таблама се уређаји монтирају на DIN шину, врло једноставно и без употребе алата. Уређаји се ужлијебе на шину (слика 28), а веза се остварује преко контаката који се налазе на уређајима.



Слика 28. Монтажа уређаја на DIN шину

На слици 29. је приказана разводна табла са монтираним EIB уређајима.

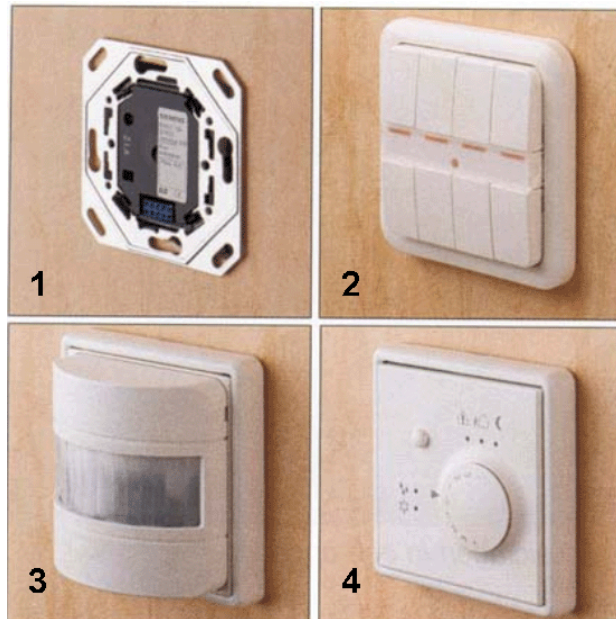


Слика 29. Разводна табла са EIB уређајима

EIB уређаји који се монтирају у зид се састоје из три дијела:

- јединице за повезивање,
- терминала (хардвер) и
- апликативног програма (софтвер).

EIB кабал се веже на јединицу за повезивање без употребе алата. На јединицу за повезивање се једноставним притиском монтира жељени терминал (прекидач, димер, термостат, дисплеј јединица итд.). Софтвер омогућава специфичне апликације нпр. кашњење окидања осигурача. На слици 30. је приказана јединица за повезивање без терминала (1) и са монтираним различитим терминалима (2, 3 и 4). Дакле, јединица за повезивање је универзална, а функционалност је одређена терминалом и софтвером. То значи да се функционалност може модификовати у току коришћења инсталације замјеном терминала или његовим препрограмирањем.



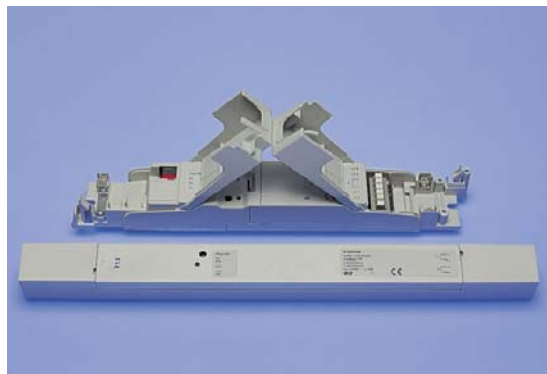
Слика 30. Јединица за повезивање са и без терминала

Уређај за брзо повезивање омогућава једноставно, брзо и сигурно повезивање напајања, EIB кабла и потрошача. Уређај може бити монтиран у поду или спуштеном плафону. Прикључци су изведени тако да онемогућавају погрешно повезивање. Надоградња се лако изводи каскадним додавањем нових уређаја.

Уређај се може монирати у самом потрошачу, нпр. монтажа побуђивача у свјетиљци, чиме се избегава вођење великог броја каблова од разводне табле до сваке свјетиљке. Трошкови се смањују, а повећава се флексибилност јер се потрошачи могу лако додавати или уклањати.

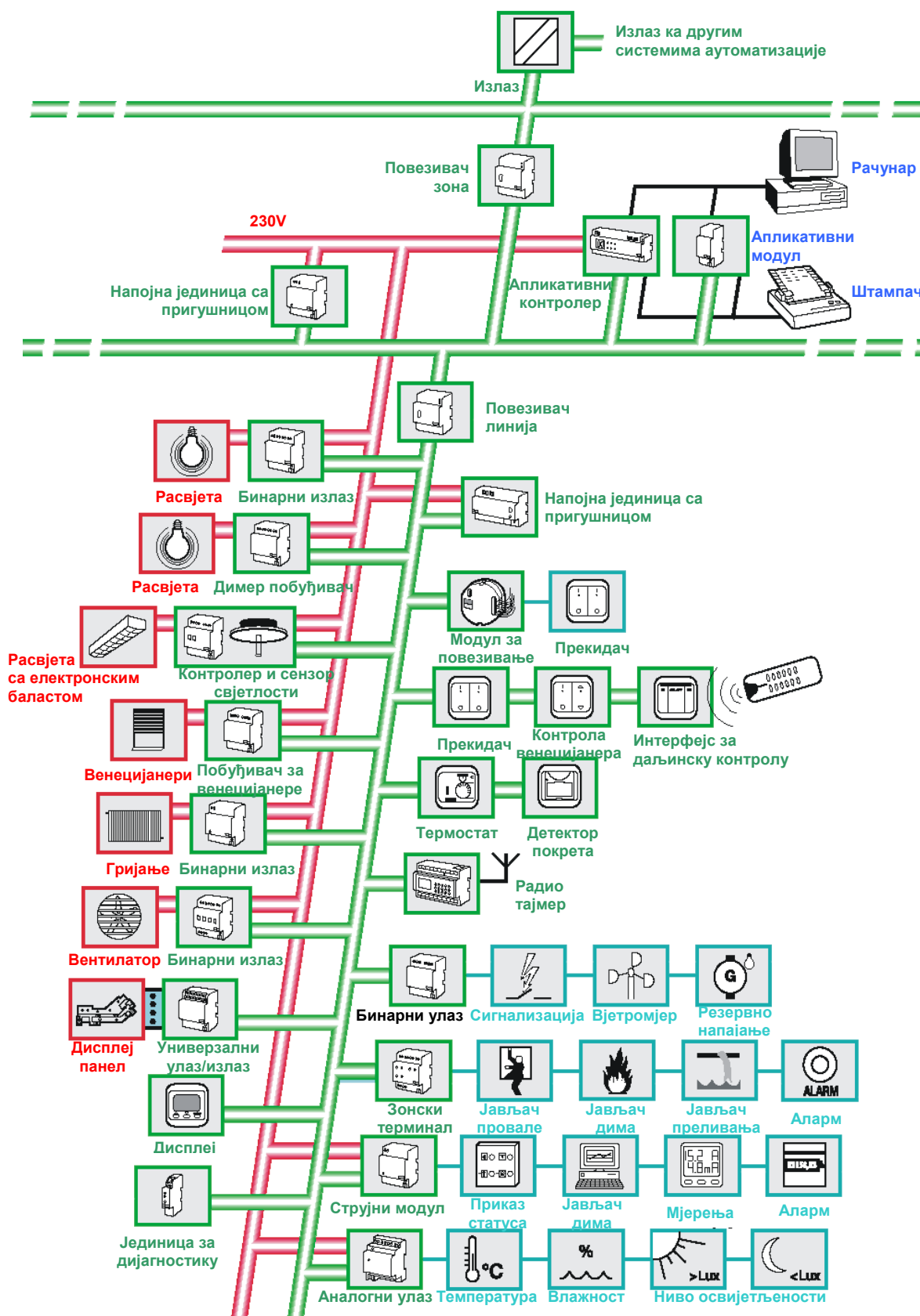


Слика 31. Уређај за брзо повезивање



Слика 32. Уређаји који се монтирају уз потрошаче

На слици 33. је шематски приказано повезивање EIB уређаја и потрошача. Зеленом линијом је означен EIB кабл, а црвеном 230V-ни напојни кабл.



Слика 33. Шематски приказ EIB инсталације

ПРЕНОС ПОДАТАКА

Као што је већ речено, код EIB инсталација су одвојени напајање и управљање. Све команде, сигнали и подаци се преносе серијски у облику телеграма преко сигналног кабла. Пренос може изазвати:

- команда корисника, нпр. притиском тастера на прекидачу,
- сензор, нпр. прекорачењем подешеног температурног прага или
- управљачки програм у коме је дефинисано да се у датом тренутку обави одређена функција у систему.

Дакле, подаци се преносе у облику телеграма и то само уколико је дошло до промјене у систему или његовој околини, што спречава појаву загушења у систему.

Структура телеграма

Телеграм садржи корисничке информације (освијетљеност, температура или команда за укључење) и специфичне информације потребне за пренос телеграма (адреса, пошиљалац, приоритет итд). Главни дјелови телеграма су:

- контролно поље са кодом приоритета,
- поље адресе пошиљача и примаоца или групе прималаца,
- поље података са корисничком информацијом,
- сигурносно поље и
- поље потврде да је пренос обављен без грешке.

Адресирање

Сваком уређају је додијељена јединствена адреса која се назива физичка адреса. Ова адреса служи за распознавање пошиљача, тако да се извор телеграма може увјек са сигурношћу одредити.

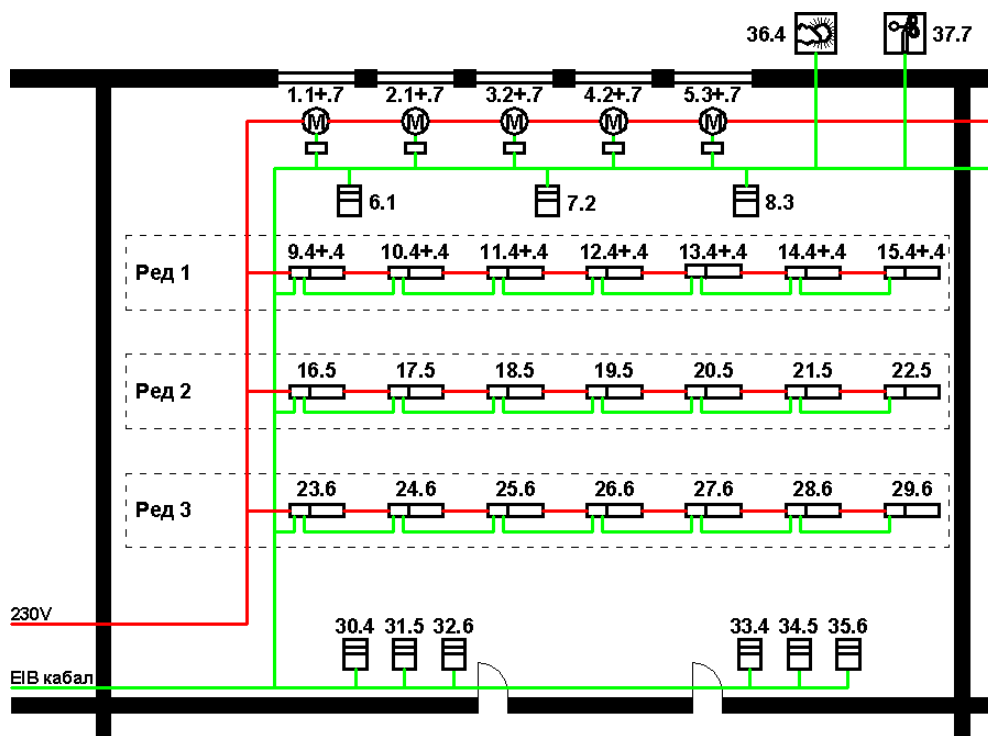
Са друге стране, групна адреса се додјељује уређајима који заједно обављају одређену функцију. Може се рећи да се групна адреса додјељује функцијама уређаја. Када уређај прими телеграм, провјерава да ли се у пољу одредишне адресе телеграма налази њему додијељена групна адреса. Садржај телеграма процесуирају само уређаји којима је групна адреса додијељена. Могуће је да више сензора позивају исту функцију једног побуђивача, што значи да се једној функцији може додијелити више групних адреса. Са друге стране, један сензор може позивати више побуђивача једновремено и тада више функција припадају истој групној адреси. Тако је могуће да се нпр. искључење реда свјетилки уз прозор обави слањем само једног телеграма. Код класичних инсталација је за сваку функцију потребно посебно ожичење, док се код EIB инсталација све функције обављају преко једног кабла.

Процедура преноса

Како се пренос обавља преко једног двожишног кабла, подаци се могу преносити само серијски. Ако се захтијеви за преносом јаве једновременно, пренос се регулише CSMA/CA (Carrier Sense Multiple with Collision Avoidance) процедуром, која омогућава да се да се при великој количини података телеграми не загубе и да се на вријеме пренесу. Како до преноса података долази само приликом промјене стања система, преносни опсег од 9,6 kbit/s (40 до 50 телеграма у секунди) омогућава израду инсталације са великим бројем уређаја.

Примјер адресирања

Адресирање EIB уређаја ће бити објашњено на примјеру канцеларије, приказане на слици 34, у којој се остварено независно управљање са три реда свјетилки и аутоматска контрола венецијанера.



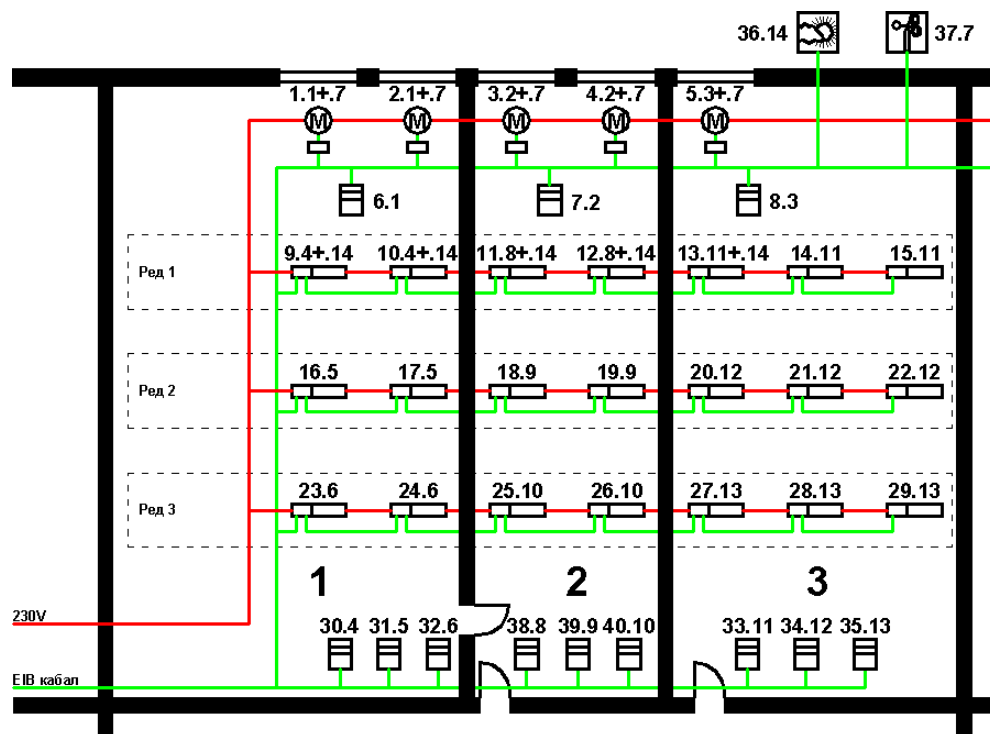
Слика 34. Канцеларија

Побуђивачи свјетилки се налазе у самим свјетилкама, што омогућава да се приликом нпр. подјеле канцеларије врло лако, без било каквих промјена ожичења, изврши модификација инсталације. Сваким редом свјетилки се управља са по два прекидача који се налазе на улазима у канцеларију. Првим редом свјетилки управља и сензор свјетлости, што омогућава уклапање дневне и вјештачке свјетлости. Побуђивачима свјетилки су додијељене физичке адресе од 9 до 29, прекидачима од 30 до 35, а сензору свјетлости 36. Како се свјетилке из појединих редова укључују и искључују једновременно то је сваком реду додијељена по једна групна адреса (ред 1→4, ред 2→5 ред 3→6). Сензору свјетлости који управља само првим редом свјетилки је додијељена групна адреса 4, па се побуђивачима свјетилки у првом реду додјељује друга групна

адреса 4. Да би се омогућило управљање свјетилкама са оба улаза групне адресе 4, 5 и 6 су додијељене по једном прекидачу на оба улаза.

Венецијанери се налазе на свим прозорима, а контролишу их три прекидача. Побуђивачима венецијанера су додијељене физичке адресе од 1 до 5 адресе, а прекидачима од 6 до 8. Групне адресе од 1 до 3 су додијељене прекидачима и одговарајућим побуђивачима венецијанера. У случају невремена, сензор вјетра са физичком адресом 37, затвара венецијанере. Из тог разлога је побуђивачима венецијанера додијељена друга групна адреса 7.

Уколико се канцеларија подијели на три засебне просторије (слика 35), уређајима се додјељују нове групне адресе, тако да се оствари независна контрола за све три просторије. Осим тога неопходно је у просторији 2 додати три нова прекидача. При томе се не врши измјена ожичења.



Слика 35. Издијељена канцеларија

Групна адреса 14 је додијељена сензору свјетлости који управља свјетилкама у првом реду. У просторији 1 је побуђивачима 9 и 10 промијењена друга групна адреса из 4 у 14 (веза са сензором свјетлости). У просторији 2 су новим прекидачима додијељене физичке адресе од 38 до 40, а прве групне адресе побуђивача свјетилки су промијењене у 8, 9, и 10, док је друга групна адреса за побуђиваче 11 и 12 промијењена из 4 у 14 (веза са сензором свјетлости). У просторији 3 су прве групне адресе побуђивача свјетилки промијењене у 11, 12 и 13, а друга групна адреса за побуђивач 13 је промијењена из 4 у 14 (веза са сензором свјетлости). Друга групна адреса за побуђиваче 14 и 15 је укинута, јер се наспрам тих свјетилки не налази прозор, па није потребно да њима управља сензор свјетлости.

Код управљања венецијанерима нису биле потребне измјене.

ЦЕНТРАЛИЗОВАНО УПРАВЉАЊЕ И НАДГЛЕДАЊЕ

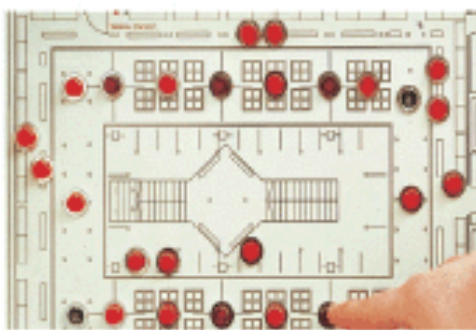
Опште

EIB инсталација је у основи децентрализован систем, међутим, уколико се жели, систем се може централизовати. Централизовано управљање и надгледање EIB инсталација се може остварити на слjedeће начине:

- преко дисплеј јединица величине прекидача или прикључнице, које приказују до осам порука са двије линије текста са 20 карактера по линији. У дисплеј јединицу је уграђен аларм и дугмад за листање порука и отказивање аларма.
- преко контролних панела који су већи од дисплеј јединица и са више могућности приказивања и манипулације. Контролни панели се обично користе у болницама, пословно-административним зградама и другим јавним објектима.
- повезивањем EIB инсталације на телевизијски уређај, при чему се команде задају преко даљинског управљача.
- преко рачунара, уз одговарајући софтвер који нуде произвођачи EIB опреме. Сложеност и функционалност софтвера зависи од величине простора који се надгледа и броја независних корисника. Тако постоје софтверски пакети намијењени надгледању приватних кућа и станова и сложенији за надгледање јавних објеката као што су пословне зграде, болнице, спортски објекти итд.



Дисплеј јединица



Контролни панел



Преко рачунара

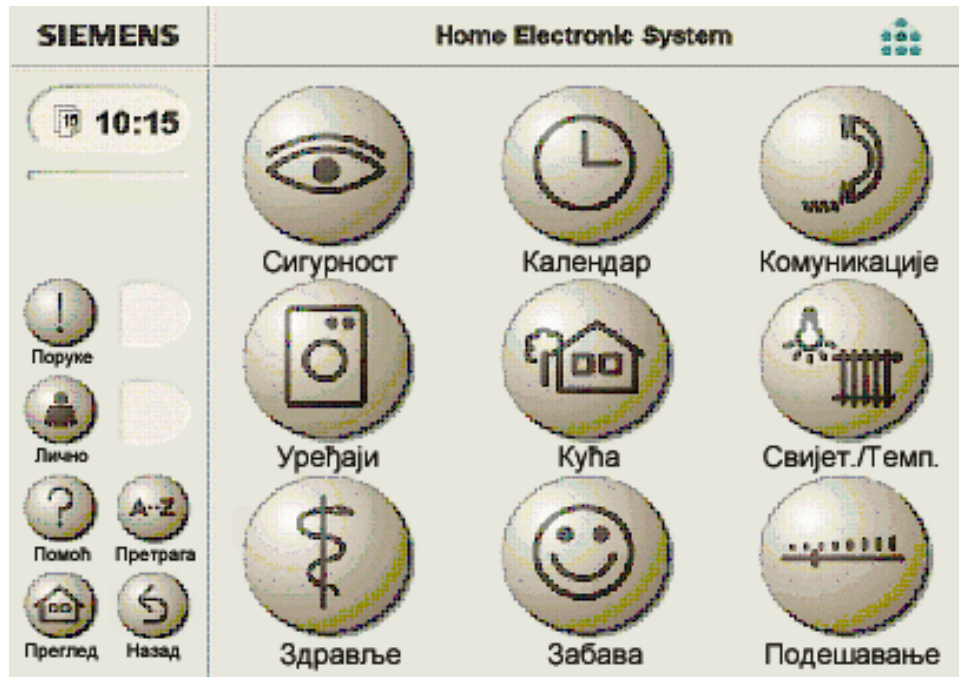
Слика 36. Управљање и надгледање

У наставку ће бити описан софтверски пакети компаније Сименс:

- "Home Assistant" намијењен за управљање и надгледање мањих простора као што су приватне куће и
- софтвер намијењен за управљање и надгледање већих простора као што су пословне зграде, што се назива "визуелизација".

Софтверски пакет "Home Assistant"

"Home Assistant" је софтвер прилагођен обичном кориснику, за чије коришћење није потребна обука. Менији су једноставни и сликовити, а опције се бирају кликтањем или притиском на монитор, у зависности од врсте монитора. На слици 37. је приказан почетни прозор "Home Assistant-a", са девет улазних тачака за подешавање, надгледање и програмирање EIB уређаја у стану.



Слика 37. Почетни прозор "Home Assistant"-а

Функција појединих дугмади је слједећа:

Сигурност	Надзор Аларм
Календар	Подешавање текућег времена и датума Временске шеме управљања
Комуникације	Телефон са даљинском контролом
Уређаји	Уређаји разврстани по типу
Кућа	Уређаји разврстани по просторијама у којима се налазе
Свијет./Темп.	Уређаји повезани са освјетљењем и климатизацијом, као што су: <ul style="list-style-type: none"> • свјетилке • венецијанери • контролер температуре просторије • клима уређај
Здравље	"Породични љекар" (на компакт диску) Важни телефонски бројеви
Забава	Телевизија
Подешавање	Подешавања Home Assistant-a

Уколико дође до промјене намјене просторије или замјене уређаја (нпр. замјена лустера халогеним свјетилкама) корисник може извршити одговарајуће промјене имена у "Home Asistant"-у.

На слици 38. је приказан прозор за провјеру тренутног стања инсталације. Овај прозор се отвара уколико се на почетном прозору притисне дугме "Преглед" у доњем лијевом углу. У другим прозорима дугме "Преглед" служи за враћање на почетни прозор.



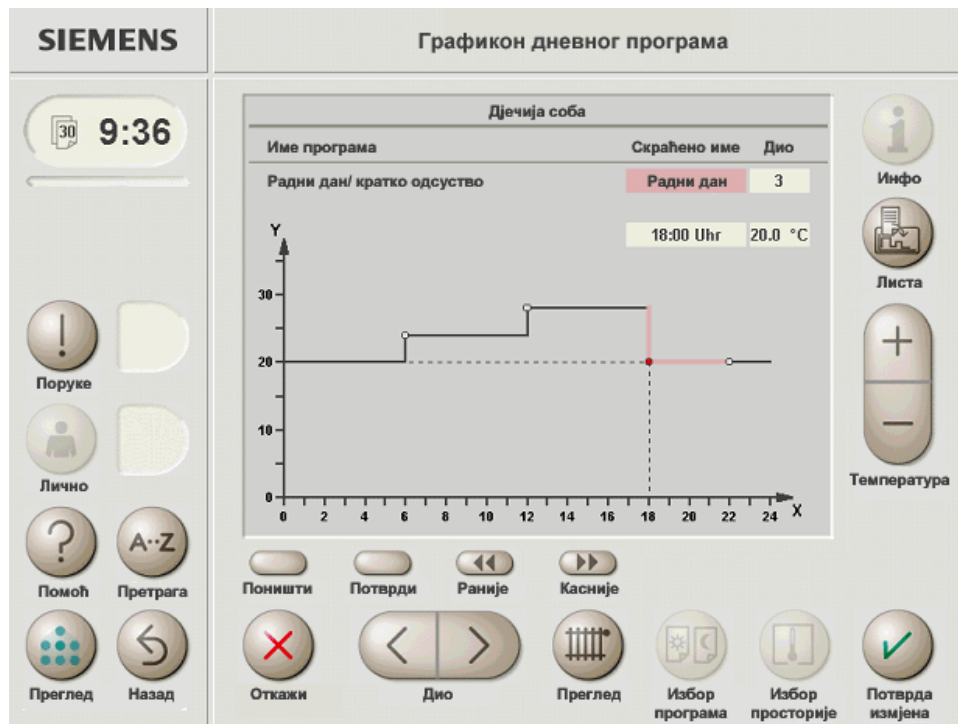
Слика 38. Преглед стања инсталације у "Home Asistant"-у

"Home Assistant" омогућава дефинисање дневних програма и програма догађаја. Да би се користила ова могућност софтвера "Home Assistant" потребно је инсталирати одговарајући модул. Дневни програми и програми догађаја се извршавају и када је "Home Assistan" искључен.

Дневним програмом се дефинишу радње које се понављају у правилним интервалима као што је подизање венецијанера свако јутро. Корисник може направити до 10 дневних програма који се уносе у календар да би се извршили само тога дана.

Програми догађаја дефинишу низ узастопних радњи које ће се обавити након неког догађаја. Тако се може дефинисати да се, након што је ниво дневне свјетлости пао испод 300lux-а, свјетилке у близини прозора упале са 50% флукса, а остале са 100% флукса. Након 10 минута флукс свјетилки у близини прозора се подиже на 75%, а након 20 минута на 100%.

На слици 39. је приказан прозор у коме се дефинише дневни програм кретања температуре у дјечијој соби у току радног дана. Дугмадима "Раније" и "Касније" се бира вријеме у току дана за које се задаје температура, а дугмадима "+" и "-" се задаје сама температура просторије.



Слика 39. Дефинисање дневног програма у "Home Asistant"-у

Визуелизација

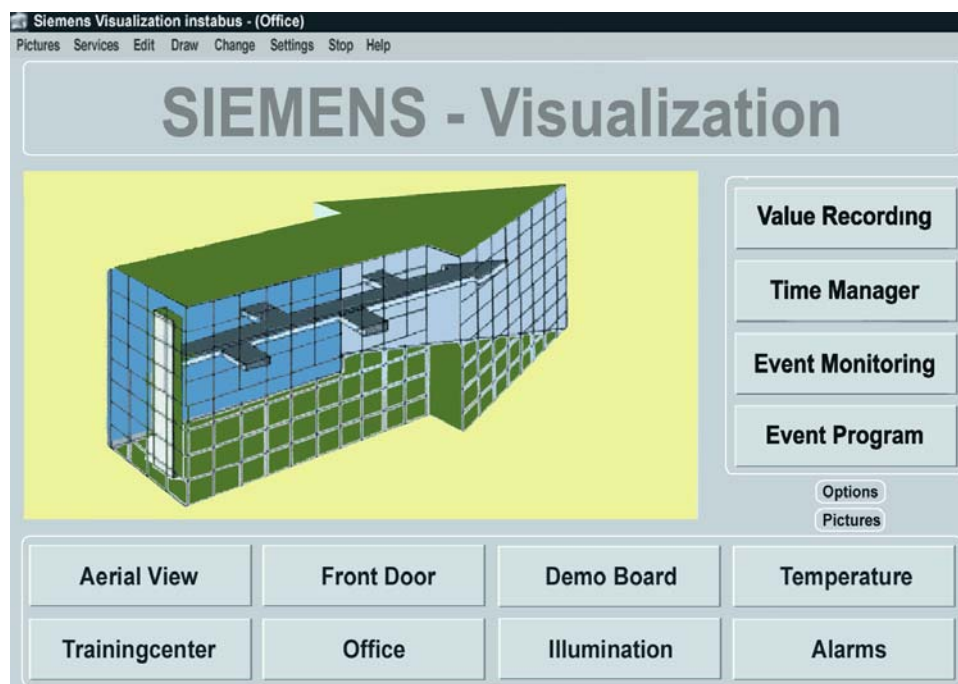
У пословним зградама, тржним центрима, болницама, спортским објектима, позориштима, музејима, школама, фабрикама и другим већим објектима је веома важно да се грешке у систему напајања електричном енергијом, као и било какве грешке у раду потрошача, одмах могу уочити са мјеста надгледања инсталација. На тај начин је омогућено брзо отклањање грешке и спречавање појаве штете. Овакав начин надгледања назива се визуелизација.

Визуелизацијом се стање система не приказује само у облику списка вриједности или графика, већ је могуће приказати дводимензионалне или тродимензионалне приказе простора са већим бројем зграда, саме зграде, спрата или просторије. За приказ се могу се користити цртежи или фотографије. На тај начин се грешка веома брзо лоцира. Уколико је изабран приказ једне просторије, а грешка се појави на другом мјесту, програм ће аутоматски промијенити приказ како би треперавим симболом показао локацију грешке. Појавом грешке такође се активира звучни аларм, а на екрану се појављује опис грешке и упутство како да се грешка отклони.

Поред дневних програма и програма догађаја, могућ је преглед кретања вриједности у систему или појаве одређеног догађаја у току неког периода. Ове прегледе је могуће штампати или послати у програм (нпр. Excel) у коме се може извршити детаљнија обрада.

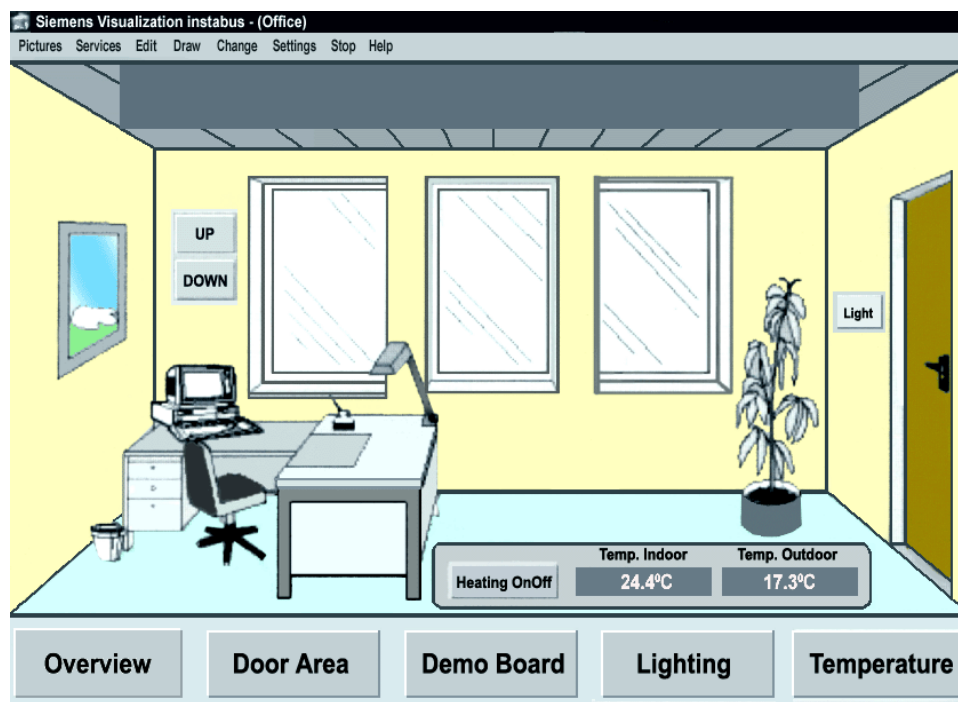
Визуелизација, уз одговарајућу опрему, омогућава видео надзор при чему се, у зависности од расположивог простора на диску, одређени период може снимити. Уз одговарајућу опрему се може остварити управљање и надгледање на даљину.

На слици 40. је приказан почетни прозор Сименовог софтверског пакета за визуелизацију.



Слика 40. Почетни прозор програма за визуелизацију

На слици 41. је приказан прозор са цртежом канцеларије. Уз помоћ дугмади је могуће осварити управљање венецијанерима, гријањем просторије и флуksom свјетилки.



Слика 41. Приказ канцеларије у програму за визуелизацију

ЗАКЉУЧАК

EIB инсталације елиминишу недостатке класичних инсталација, као што су велики број контролних линија, дуготрајно и скупо пројектовање и извођење, велика опасност од пожара и отежано одржавање и отклањање сметњи. Такође, EIB инсталације омогућавају лако остваривање функција које су код класичних инсталација представљале луксуз, као што су управљање на даљину, дневни програми, програми догађаја итд. Проширивање или реновирање се код EIB инсталација своди на додавање, замјену и препрограмирање EIB уређаја, при чему није потребно мијењати развод. Већа функционалност EIB инсталација отвара велике могућности по питању заштите објекта, јер је веома лако остварити функционалне везе сензора са осталим уређајима.

Данас веома важан фактор представља екологија. EIB уређаји су направљени од материјала који нису загађивачи животне средине, а смањена количина каблова у односу на класичне инсталације значи мању потрошњу сировина и мање загађење околине приликом њихове прераде. Бољом регулацијом гријања и расвјете остварује се знатна уштеда у потрошњи електричне енергије, што је битан фактор и са еколошког и са економског аспекта.

Уз све то, са повећањем функционалности, укупни трошкови пројектовања, извођења и одржавања EIB инсталација постају мањи од трошкова код класичних инсталација. Обзиром да EIB инсталације тек почињу да заузимају своје мјесто на тржишту, очекује се да оне постану још више исплативе.

Дакле, EIB инсталације у сваком случају представљају будућност електричних инсталација, јер су по свим критеријумима боље рјешење од класичних инсталација.

ЛИТЕРАТУРА

Electrical Installations Handbook, Günter G. Seip, Third Edition, 2000

The Siemens instabus Handbook CD

ABB i-bus® EIB (.pdf)

The Merten instabus Handbook (.pdf)