

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри К Н

_____ А. С. Довбиш

_____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

«Система автоматизації офісних приміщень»

Дипломний проект

Виконав:

студент групи СУдн-51п

В. Ю. Луценко

Керівник проекту:

доцент

В. А. Толбатов

СУМИ 2020

№ строчки	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	№ екз.	Примітка
1			<u>Документація загальна</u>			
2			Знову розроблена			
3						
4	A4		Реферат	2		
5	A4		Технічне завдання	3		
6	A4	СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ	Пояснювальна записка	43		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			Знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-51П.6.050201.08.A1	Система будівель Розумний Офіс	1		
16	A4	СУдн-51П.6.050201.08.КС1	Система автоматизації офісних приміщень	1		
17	A4	СУдн-51П.6.050201.08.E1	Схема підключення 4х каналного диммера PWM LED RGBW	1		
18	A4	СУдн-51П.6.050201.08.E2	Підключення модуля DRM88RL до системи керування освітленням	1		
19						
20						
21						
22						
23			<u>Документація по плакатам</u>			
24			Знову розроблена			
25						

					<i>СУдн-61П.6.050201.08.ДП</i>			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Луценко В. Ю.			Система автоматизації офісних приміщень. Відомість проекту	Лім.	Лист	Листів
Керівник		Толбатов В.					2	1
Рецензент						Гр.СУдн-51П		
Н.контроль								
Затвердив								

РЕФЕРАТ

Луценко Владислав Юрійович. Система автоматизації офісних приміщень. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 43 листів пояснювальної записки, що включають 12 малюнків; графічну конструкторську документацію, що включає 4 креслення та презентацію.

Ключові слова: освітлення, мікропроцесор, вентиляція.

Проект присвячений системі автоматизації офісних приміщень. Розроблено технічне завдання. Проведено огляд системи інтелектуальної автоматизації «Розумний офіс». Розглянута автоматизація і диспетчеризація в офісній будівлі. У результаті, представлений комплект конструкторської документації, що задовольняє всім поставленим завданням.

THE ABSTRACT

Lutsenko Vladislav Yurievich. Office automation system. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020

The bachelor's thesis (diploma project) contains 43 sheets of explanatory note, including 12 drawings; graphic design documentation, which includes 4 drawings and a presentation.

Key words: lighting, microprocessor, ventilation.

The project is dedicated to the system of office automation. The technical task is developed. A review of the intelligent automation system "Smart Office". Automation and scheduling in the office building are considered. As a result, a set of design documentation is presented, which satisfies all the tasks.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту)

на тему:

“ Система автоматизації офісних приміщень ”

Виконав:
студент групи СУдн-51п

В. Ю. Луценко

Керівник проекту:
доцент

В. А. Толбатов

СУМИ 2020 Р

Зміст

Перелік умовних позначень	3
Вступ.....	4
1. Загальна частина.....	5
1.1. Система інтелектуальної автоматизації «Розумний офіс».....	5
1.2. Управління системою Розумний Офіс.....	7
1.3. Основні параметри системи «Розумний Офіс».....	10
2. Спеціальна частина.....	16
2.1. Автоматизація і диспетчеризація в офісній будівлі.....	16
2.2. Модуль DRM88RL релейний, 8 входів і 8 каналів реле по 16А.....	18
2.3. DSU44ER-V 4х каналний датчик з аналоговими сенсорами.....	21
2.4. Модуль DAO1EM-A аудіо сповіщення.....	24
2.5. DDL24 - 4х каналний диммер PWM LED RGBW і 0-10 В.....	25
2.6. WEB контроллер Розумного офісу LogicMachine4 Light. Виробник Evika.....	29
3. Охорона праці і безпека життєдіяльності.....	31
3.1. Аналіз небезпечних і шкідливих чинників при розробці і експлуатації системи.....	31
4. Економічна частина.....	36
4.1. Вплив інфляції на діяльність підприємства.....	36
4.2. Граничні витрати – інструмент ухвалення економічних рішень (на конкретних прикладах)	37
Висновки.....	41
Перелік використаної літератури.....	42

					СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб</i>	<i>Луценко В. Ю.</i>				<i>Система автоматизації офісних приміщень. Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перев</i>	<i>Толбатов В.</i>						2	43
<i>Реценз.</i>						<i>Гр. СУдн-51П</i>		
<i>Н. Контр.</i>								

Перелік умовних позначень

ОПС - охоронно-пожежна сигналізація

СКД - системи контролю доступу

ДБЖ – джереле безперебійного живлення

ОЗП – оперативно запам'ятовуючий пристрій

АСУ – автоматизована система управління

ПЗ – програмне забезпечення

ОС – операційна система

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ				3

Вступ

У кожній сучасній будівлі в тій або і іншій ступені функціонує велика кількість устаткування, що забезпечує побут, комфорт, затишок, зв'язок і безпеку, допомагає відпочити і що створює повноцінне робоче середовище. Зручність управління цими системами, їх інтеграція один з одним, можливість злагоджено працювати разом, збільшуючи тим самим функціональність кожній з них окремо – все це і дає можливість назвати такий офіс - Розумним офіс.

У відсутності людини Розумний офіс підтримуватиме оптимальним чином постійний мікроклімат, зберігаючи тим самим затишок, кімнатні рослини і меблі. Вона вимкне не потрібне світло або навпаки створюватиме видимість вашої присутності, включаючи і вимикаючи освітлення в тій або іншій кімнаті час від часу. Розумний офіс дозволить Вам спокійно і безтурботно відпочивати.

Розумний офіс постійно стежитиме за всіма інженерними системами в будинку і не допустить спалаху або вибуху пов'язаного з витоків газу або зіпсованих меблів із-за витоків води.

Також не залишиться непоміченим проникнення в офіс сторонній. Система Розумний офіс постарается випроводити його самого, створюючи неприємні умови його знаходження в будинку і, звичайно, він повідомить Вас і на пульта охорони про цю подію, скориставшись мобільним зв'язком або електронною поштою.

Господар може повідомляти Розумний офіс не тільки про те, що він повертається, але постійно може управляти їй і отримувати інформацію про полягання систем в офісі, знаходячись при цьому, де завгодно. Ви зможете зробити це самі – видалено. І Ваш Розумний офіс допоможе Вам в цьому.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						4

1. Загальна частина

1.1. Система інтелектуальної автоматизації «Розумний офіс»

Розумний Офіс - це система інтелектуальної автоматики для управління інженерними системами сучасної будівлі.

Будь-якій людині в будинку, в квартирі або в офісі важливо відчувати себе комфортно і в безпеці. Саме ці два завдання плюс естетика зовнішнього вигляду пристроїв - і є основні цільові установки, на які орієнтовані системи «Розумний Будинок». Інтелектуальна автоматика управляє всіма інженерними системами в будинку, дозволяє людині централізований встановлювати комфортні для себе – температуру, вологість, освітленість в кімнатах, зонах, і забезпечує безпеку.

Система Розумний Офіс включає наступні об'єкти автоматизації:

- Управління освітленням;
- Управління електроприводами;
- Клімат контроль;
- Управління системою вентиляції;

Централізоване управління системами:

- Системи відеоспостереження;
- ОПС (охоронно-пожежна сигналізація);
- СКД (системи контролю доступу);
- Контроль навантажень і аварійних станів;
- Управління інженерним устаткуванням з сенсорних панелей;
- Сервер управління.

										Лист
										5
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

Система Розумний Офіс забезпечує механізм централізованого контролю і інтелектуального управління в житлових, офісних або суспільних приміщеннях. З інсталяцією подібної системи офіс або на роботі кожен користувач дістає можливість:

В рамках загального місця існування задавати параметри власного індивідуального середовища (світло, температура повітря, звук і так далі), в т.ч. порядок роботи системи:

- Здійснювати управління необхідною системою (освітлення, клімат, відеоспостереження і тому подібне)
- Діставати доступ до інформації про стан всіх систем життєзабезпечення будинку (знаходячись усередині нього або видалено)
- Загальна схема системи управління виглядає таким чином:
 - Центральний процесор управління/главный блок управління
 - Датчики (температури, освітленості, задимленості, руху і ін.)
 - Пристрої, що управляють (диммери, реле, ІК-ЕМІТТЕРИ і ін.)
 - Інтерфейси управління (кнопкові вимикачі, пульти ГИК і радіопульти, сенсорні панелі, web/war інтерфейс)
 - Власна мережа управління, об'єднуюча вищезгадані елементи
 - Керовані пристрої (світильники, кондиціонери, компоненти домашнього кінотеатру і ін.)
 - Допоміжні мережі (Ethernet, телефонна мережа, дистрибуція аудіо і відеосигналу)
 - Програмне забезпечення проекту

Основна функція центрального процесора - управління підлеглими йому пристроями з використанням наступних інтерфейсів: Ethernet, RS-232, RS-485, IR, аналогових і цифрових входів/виходів і ін. Також центральний процесор управління містить багатозадачну операційну систему, інструментальні засоби

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					6

програмування і в деяких випадках Web сервер. Датчики розташовуються в певних місцях квартири, які безпосередньо або через проміжні пристрої зв'язані єдиною мережею. Інтерфейси управління здійснюють загальне управління системами Розумний будинок.

Загальний алгоритм роботи системи Розумний Офіс

1. По власній мережі управління інформація від датчиків або інтерфейсів поступає до центрального процесора управління.

2. Програмне забезпечення центрального процесора обробляє отриману інформацію і генерує команди для пристроїв, що управляють.

Команди поступають як по власній мережі, так і по допоміжній. Способи генерації команд, а також форма і склад інформації, що відображається, про стан систем закладається на етапі розробки програмного забезпечення з урахуванням вимог проекту.

1.2. Управління системою Розумний Офіс

Зручність і легкість управління всім різноманіттям устаткування і систем, об'єднаних Розумним офісом в єдиний організм, є одним з головних достоїнств системи.

Для спілкування з системою і управління нею, використовується все різноманіття засобів від традиційних кнопкових вимикачів різного дизайну до сенсорних відео панелей. Причому вимикачі і пульти управління не пов'язані з конкретним світильником, телевізором, кондиціонером.

Кнопкова панель, оснащена мікроконтролером, і підключена до системи Розумний Офіс, здатна управляти не тільки освітленням в даному приміщенні, але і у всьому домі, а також, наприклад, кліматом або гучністю звучання музики. Функціональність кожної кнопки задається програмно і може бути змінена за бажанням господаря.

										Лист
										7
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						

Сенсорні панелі є багатофункціональним інтерактивним органом управління системою і контролю над станом вашого будинку або офісу.

Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача системи Розумний Офіс створюється відповідно до побажань і смаків господаря офісу. На сенсорних відео панелях відображається план будь-якого приміщення або навколишньої території, виводяться картинки з відеокамер. Легким дотиком до екрану можна змінити режими роботи кондиціонерів, включити ландшафтне освітлення або полив газонів.

Відео панелі можуть бути стаціонарними або переносними, різного розміру і дизайну.

Управляти системою можна за допомогою персонального комп'ютера або ноутбука, підключеного до системи Розумний Офіс через локальну мережу або через мережу Інтернет.

Технології дистанційного доступу, що бурхливо розвиваються, через мережі Інтернет або мобільні системи дозволяють контролювати і управляти процесами, що відбуваються в будинку, знаходячись далеко від нього.

Для підвищення комфортності система управління Розумний офіс може мати набір типових "сценаріїв" автоматизованої роботи з фіксованими передвстановленими налаштуваннями.

У одну систему автоматизації зв'язуються освітлення, розеткова мережа, охоронні системи і кліматичні установки, що дозволяє контролювати і змінювати умови комплексно, не замислюючись кожного разу, в якій кімнаті включити або вимкнути світло, як змінити режим роботи котельної, чи вимкнені праска або інші нагрівальні прилади.

Ці налаштування визначаються господарем, виходячи з можливих життєвих ситуацій, і програмуються на стадії установки Системи.

При роботі системи Розумний Офіс господар може оперативно змінити параметри роботи всіх пристроїв за допомогою будь-якого пульта управління.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						8

Встановите режим «Ніч», і Система відключить основне освітлення в місцях загального користування, включити нічне підсвічування, відключить або переведе в економний режим роботи невживаних споживачів електроенергії (телевізори, теплі підлоги, кондиціонери), включити режим охорони периметра квартири або удома. Тим самим забезпечується економний і безпечний режим роботи устаткування. Про аварійні ситуації система оповістить господаря через вбудовані акустичні системи.

Або встановите режим «Гості», і система забезпечить якнайкращу освітленість і комфортні кліматичні умови в гостьових приміщеннях, звукове і відео супровід, зміна світлових сцен по задалегідь заданих програмах. Обмежить доступ в деякі приміщення, наприклад спальні, винний льох.

У режимі «Нікого офісу немає» всі пристрої і підсистеми будуть переведені в найбільш безпечний і енергозберіжливий режим функціонування, при якому відключені всі споживачі електроенергії, окрім чергових пристроїв (холодильник, телефон, охоронна система) і природно самої системи. У цьому режимі Розумний Будинок здійснює контроль стану інженерних комунікацій і систем, відстежує спроби несанкціонованого доступу в приміщення або на територію. Проводиться імітація присутності людей – включення і виключення світла вечірньої пори в різних приміщеннях, відповідно до звичайного ритму, відкриття і закриття жалюзі, включення музики. Про аварійні і надзвичайні ситуації Розумний Будинок оповістить господаря за допомогою телефонного дзвінка або SMS-сообщения, а якщо йому буде доручено, додзвониться до спеціальних служб (міліція, пожежна частина).(1)

1.3. Основні параметри системи «Розумний Офіс»

Енергозбереження

Якнайкраще енергозбереження забезпечують автоматичні вимикачі світла з використанням інфрачервоних і електронних датчиків. Електронні датчики вимірюють рівень освітленості приміщення і, досягши заданого значення, видають команду на включення або виключення освітлення (датчики освітленості), або безпосередньо «бачать», що до приміщення увійшла людина, і включають світло (датчики руху). Світлочутливий елемент блокує включення освітлення при достатньому природному освітленні. Оскільки на відміну від реле-датчиків часу датчики руху включають світло тільки на час фактичної присутності людини в приміщенні, а витрати електроенергії на освітлення можуть бути понижені у декілька разів.

Для сходових кліток, коридорів і ліфтових холів економія додатково збільшується за рахунок поетажного управління освітлювальними приладами. У енергозбережних вимикачах освітлення застосовуються також інфрачервоні датчики руху з урахуванням планування приміщення. Інші електронні датчики (датчики присутності) здатні визначити знаходження людей в приміщенні і лише в цьому випадку тримають світло включеним. Інфрачервоний датчик «бачить» тільки рухому людину, хоча цей рух може бути і невеликим – наприклад, помах рукою або кивок головою. При великих часах затримки інфрачервоний датчик працює в режимі датчика присутності, тобто підтримує освітлення при тривалій присутності в приміщенні людей. Малий час затримки вибирається при використанні інфрачервоних датчиків як датчик руху в прохідних приміщеннях. Електронні вимикачі світла можуть використовуватися як автономно, так і у складі автоматизованої системи управління, яку в даний час називають «розумний будинок».

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						10

У основі системи енергозбереження лежить температурний контроллер і електроконвектори російське і зарубіжне виробництва, що мають сучасний дизайн і доступні ціни. Вони не спалюють кисень, не сушать повітря, пожаробезопасны. Також, замість конвекторів можна використовувати гріючі шнури (тепла підлога), інфрачервоні плівки і панелі, електроказани універсальні і можуть працювати з будь-якими нагрівальними приладами. У традиційних водяних системах опалювання датчики можуть управляти кранами з електроприводом або електроклапанами, встановленими на трубах опалювання.

Освітлення

У інтелектуальній системі «Розумний офіс» Ви можете управляти світлом натисненням однієї клавіші. За допомогою одного пульта ви зможете набудувати лампи, люстри, світильники так, як вам подобається. Якщо Ви вирішили запросити гостей і створити їм затишну світлову атмосферу, то система «Розумний Будинок» прийде вам на допомогу, Ви можете одним рухом руки міняти світлову гамму в приміщенні. Датчики руху забезпечують автоматичне перемикання світла, коли ви до них наближаєтеся. Для забезпечення комфорту і затишку у Вашому будинку кожна кімната, хол, зал мають бути добре освітлені. Без інтелектуальної системи «Розумний Будинок» для цього буде потрібно установка великої кількості різних світлових приладів із заплутаною мережею вимикачів.

Управління освітленням - одне з найважливіших завдань в будинку. Завдяки інтелектуальному програмуванню можна заощадити електроенергію і термін експлуатації ламп. Відпадає необхідність шукати вимикачі світла в темноті, а так само вимикати світло при виході з кімнати. Інтелектуальна система вимкне світло, тільки після того, як ви заснете і включить м'яке підсвічування, якщо ви прокинетесь вночі, щоб не дратувати ока яскравим

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						11

світлом. А вранці система вирішить, яке освітлення потрібне в будинку залежно від погоди на вулиці.

Систему автоматизованого управління освітленням можна набудувати таким чином, що вона визначатиме, в якій частині кімнати знаходиться людина і підсвічувати саме її. У заміському котеджі система може включати вечірне підсвічування двору і декоративне підсвічування фасаду будівлі. Вона зустрічає вас або ваш автомобіль вечірньої пори включеним світлом у дворі і гаражі.

Система клімат-контроль

Така система клімат-контроля працює на підставі закладених в неї алгоритмів, що дозволяють підтримувати встановлені параметри повітрям серед і різних кліматичних зон в приміщеннях при мінімальних витратах енергоресурсів.

Дана система дозволяє забезпечувати виконання різних операцій. З її допомогою проводиться нагрів або охолодження. При цьому виключається одночасна робота кондиціонера і системи опалювання. Виключенням тут може бути наявність теплої підлоги, що підтримує встановлену температуру в нижній частині приміщення, що кондиціонує.

Така система забезпечує зниження температури в нічний час в безлюдних приміщеннях і спальнях, що дозволяє створити комфортні умови для сну, а також економити енергоресурси. Крім того, вона дає можливість мінімізувати роботу апаратури і устаткування під час відсутності господарів за допомогою використання режимів роботи «денна відсутність» і «відпустка». При включенні другого режиму проводиться повне відключення системи кондиціонування і вентиляції, а опалювальна система виводиться на мінімальний рівень потужності. Перед поверненням додому можна завчасно встановити в

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ					12

приміщеннях комфортний кліматичний режим шляхом активації системи клімат-контроля по телефону або через інтернет.

Система клімат-контроля «розумного офісу» унеможливить псування колекції картин, книг або вин шляхом створення найбільш сприятливих умов для їх зберігання.

Для забезпечення коректування параметрів роботи системи застосовуються різні датчики, які фіксують поточні показники мікроклімату в приміщеннях будинку, а також засоби для управління у вигляді перемикачів і панелей. При їх використанні система здатна управляти якістю повітря (температурою, вологістю, озонуванням) відповідно до пори року і доби, режиму провітрювання з використанням автоматичної системи відкриття вікон, змінювати режим роботи радіаторів опалювання і теплої половини, автоматично підтримувати температуру і вологість в спеціальних приміщеннях, а також аварійно зупиняти систему опалювання.

Таким чином, система клімат-контроля «розумного будинку» дозволяє створити здоровий і комфортний мікроклімат для затишного мешкання в будинку

Контроль проникнення

Постановка і зняття квартири з охорони проводяться за допомогою кодової панелі, розміщеної в тамбурі. При відкритті входних дверей у людини є 30 секунд на введення правильної коди. Якщо ж код не буде введений розумний будинок включить сирени і відправить СМС повідомлення на декілька телефонних номерів.

Датчики рухи, розташовані на кухні, спальні і вітальні дозволять виявити проникнення через вікна.

При виході з квартири досить ввести код на охоронній панелі і розумний будинок не тільки включить сигналізацію, але і відключить освітлення, переведе систему опалювання в режим енергозбереження.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата						13

Контроль протечки води

Прорив труб водопостачання є дуже неприємною подією у зв'язку з псуванням не тільки свого, але і сусідського майна. Виявити і запобігти протечку водам так само допоможе розумний будинок. Контрольованими зонами є санвузли і кухня, тобто ті приміщення, де проходять труби водопостачання.

Прорив труби або перелив води через краї раковини фіксується за допомогою спеціальних датчиків. У разі протечки розумний Офіс перекроїть доступ води в квартиру і відправить СМС повідомлення на задані телефони.

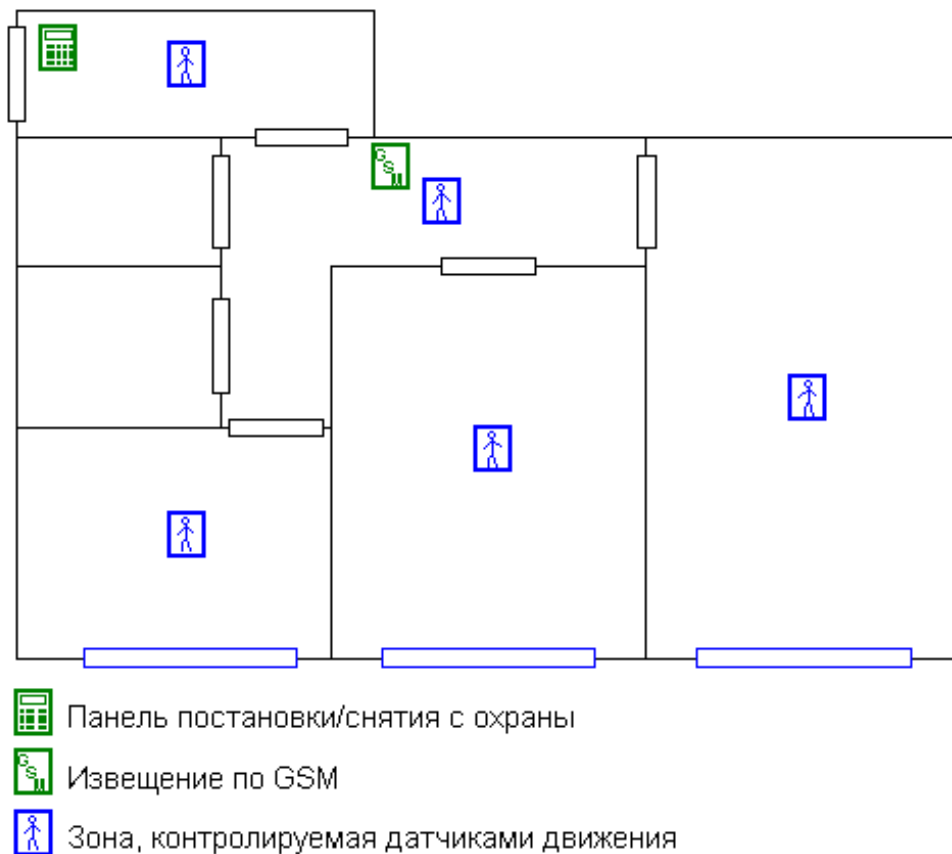
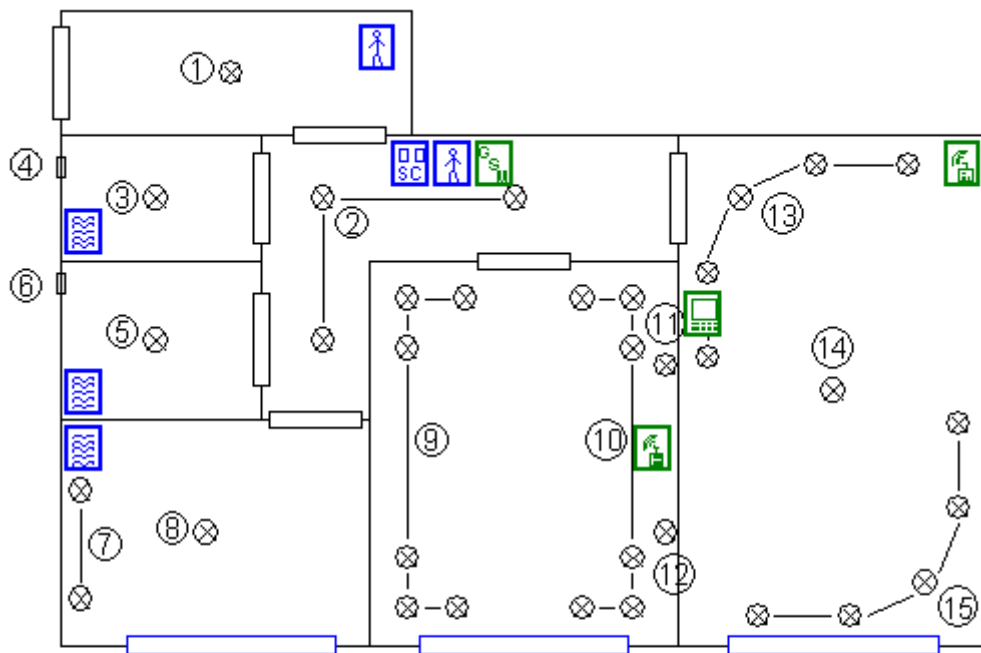


Рисунок 1.1. - Схема застосування датчиків руху в офісі інтелектуальна система розумний офіс









-  Управление освещением от датчика движения
-  Контроль протечки воды
-  Кнопка запуска сценариев
-  Сенсорная панель
-  Управление с помощью радиопульта
-  Извещение по GSM

Рисунок 1.2. -Схема застосування датчиків витоку води(1)

2. Спеціальна частина

2.1. Автоматизація і диспетчеризація в офісній будівлі

Система автоматичного управління істотно допомагає полегшити життя, як офісним співробітникам, так і орендодавцеві приміщень.



Рисунок 2.1 – Система Розумний Офіс

- Дистанційне керування освітленням з, планшета, смартфона, комп'ютера.
- Стандартне і ручне управління освітленням із звичайних вимикачів.
- Автоматичне управління освітленням за сценарієм, залежно від часу.
- Дати, події, що наступила, спрацьовування датчиків руху і ін.
- Плавне включення/виключення освітлення.
- Виставляння яскравості світла.
- Виставляння швидкості включення/виключення освітлення.

- Економія ресурсу ламп.
- Ручне виставляння режимів освітлення.
- Програш реклами в коридорах.
- Система сповіщення.
- Регулювання комфортної температури.

Управляти світлом, звуковим сповіщенням, а так само температурою в офісах можливо як з кабінету, так і з одного пункту управління в декількох будівлях.



Рисунок 2.2. – Система будівель Розумний Офіс

Власник декількох будівель так само може управляти за допомогою одного лише комп'ютера, або телефону на базі IOS або Android світлом в його приміщеннях. Це дозволяє вирішити безліч проблем що виникають в роботі. Відключити світло у безвідповідального орендаря, який не вносить оплату приміщення до часу, до моменту оплати. Вимкнути світло вночі, якщо хтось із співробітників забув це зробити. Ці і багато інших можливостей тепер знаходяться у вас під рукою.

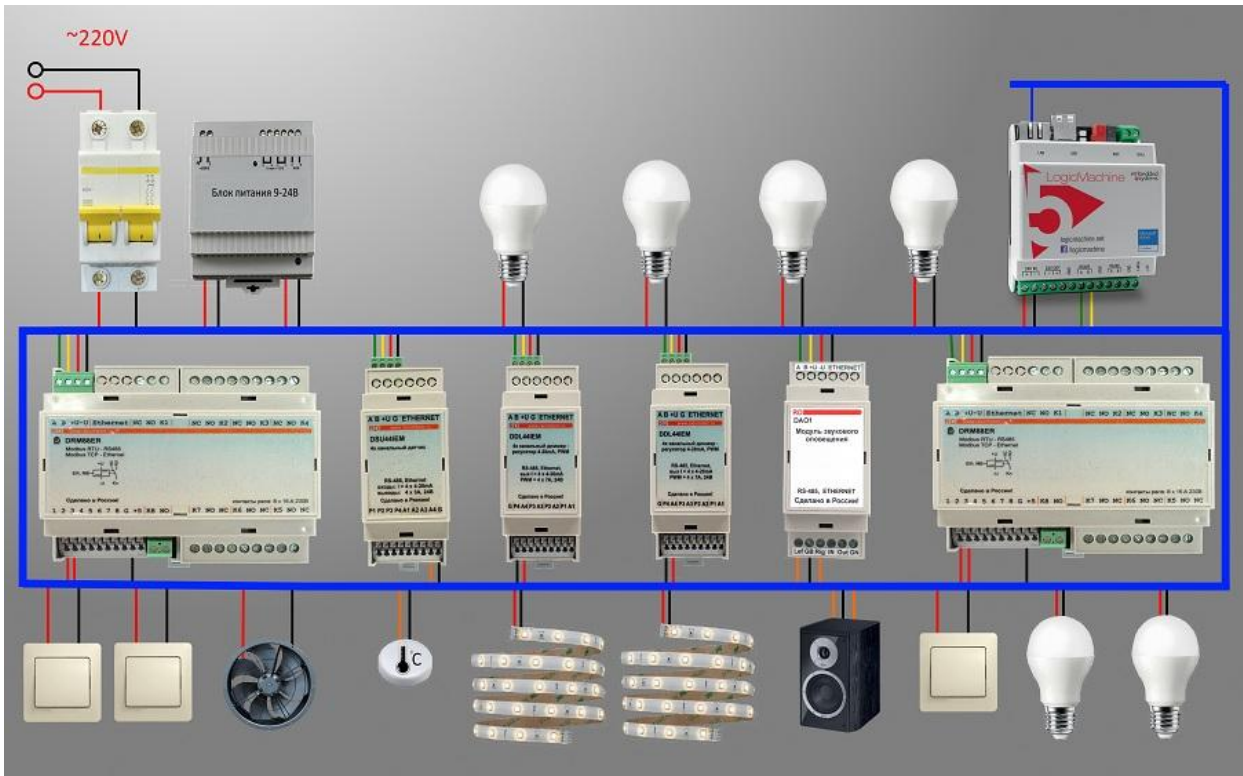


Рисунок 2.3- Система автоматизації офісних приміщень

Модуль DRM88RL релейний, 8 входів і 8 каналів реле по 16А



Рисунок 2.4.- Загальний вид модуля DRM88RL

Є модулем в корпусі на DIN рейку 6 unit з 8-у дискретними входами і 8-у релейними виходами (до 16А 230В кожен). У відмінності від DRM88R в модулі

відсутні вбудовані сценарії, тільки незалежні входи і виходи. Управління модулем можливо через RS-485 з контроллера або ПК командами по протоколу MODBUS RTU.

Модуль має наступні особливості:

- модуль має 8 дискретних входів;
- модуль має 8 релейних виходів;
- Кожне реле може комутувати до 16А 250В. 7 реле мають групу контактів З (перемикання) і 1 реле групи контактів А (замикання);
- модуль підключається до шини RS485 по 4 дротяному кабелю, включаючи живлення;
- модуль підтримує протокол обміну: MODBUS RTU;
- модуль може працювати спільно з контроллерами: «RD» або промисловими контроллерами;
- Установка в електрощит на DIN рейку, шириною 6 DIN;
- живлення модуля від 12В до 24В.(18)

					<i>СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		19

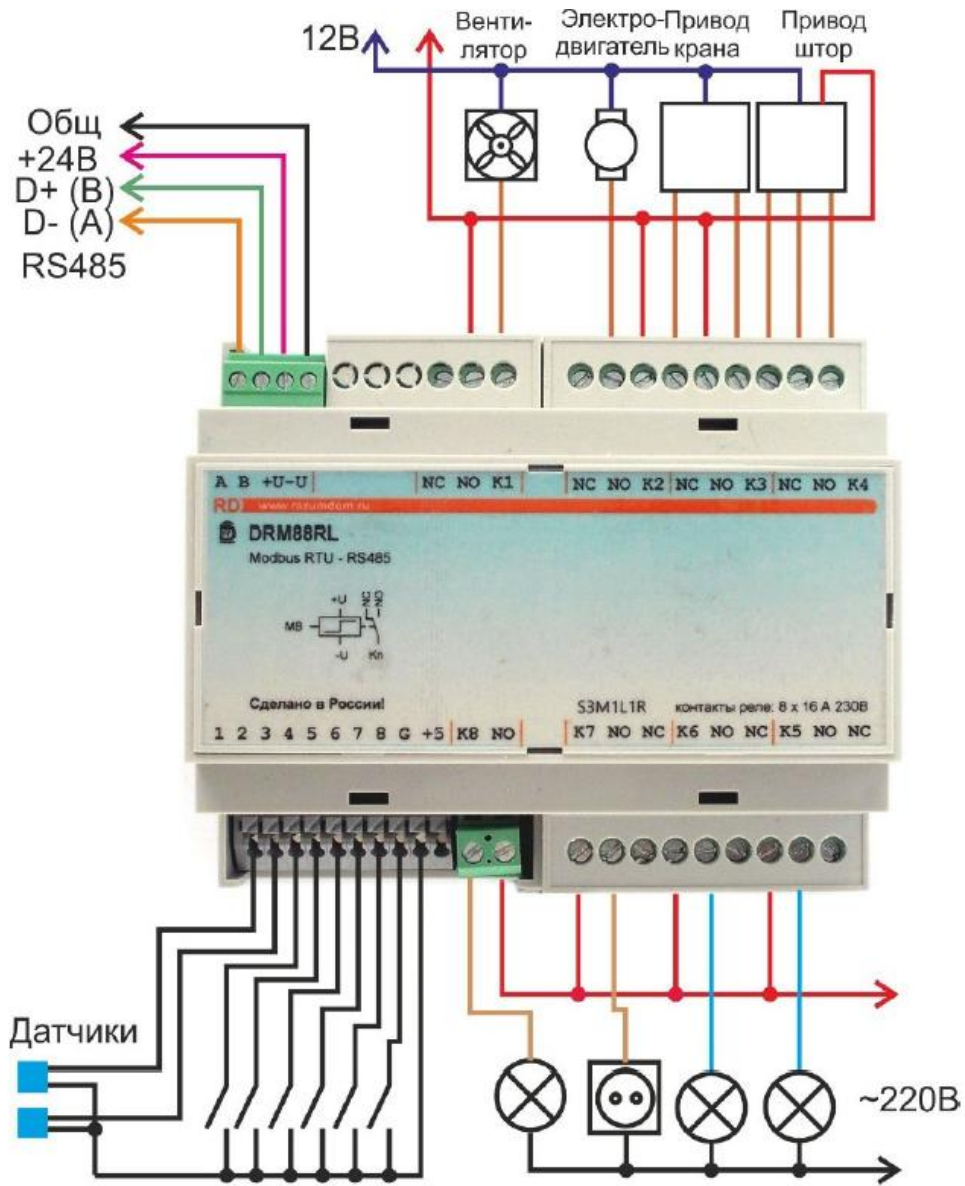


Рисунок 2.5.- Підключення модуля DRM88RL до системи керування вентиляцією

DSU44ER-V 4x каналний датчик з аналоговими сенсорами

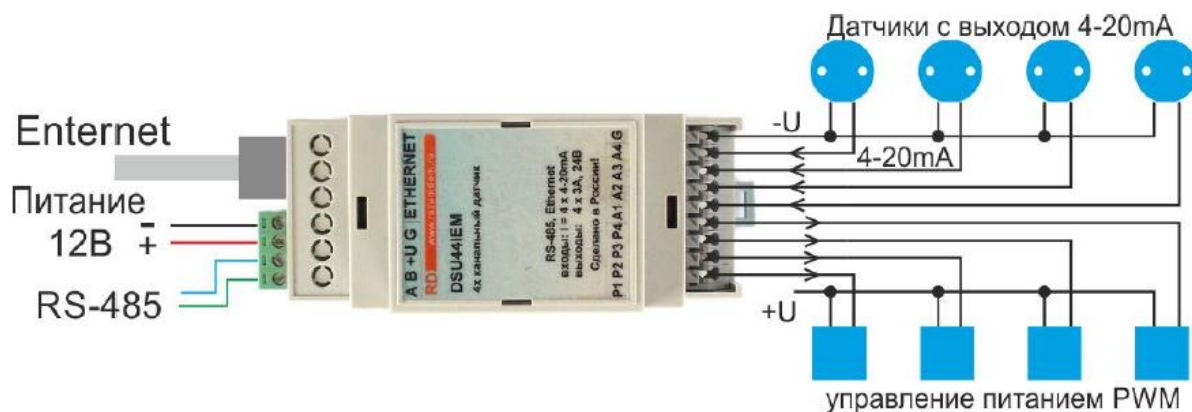


Рисунок 2.6.- Загальний вид DSU44ER-V

DSU44ER-V 4x каналний датчик призначений для вимірювання значень кліматичних сенсорів і передачі їх на контроллер. Управління модулем проводиться з контроллера або ПК по шині RS-485 командами по протоколу MODBUS RTU або шині Ethernet по протоколу MODBUS TCP.

Модулі мають наступні особливості:

- модуль підключається до шини RS485 по 4 дротяному кабелю, включаючи живлення;
- великий діапазон напруги живлення від 5 до 24 Ст.
- 4 входу датчиків з аналоговими сенсорами;
- 4 дискретних виходу;
- модуль підтримує одночасно 2 протоколи обміну даними MODBUS TCP і MODBUS RTU;
- має вбудований сервер WEB для управління з ПК через WEB браузер;
- модуль може працювати спільно з контроллерами: «Розумного будинку» або промисловими контроллерами.

Модуль виконаний в пластмасовому корпусі шириною 2 DIN для установки в щит на DIN рейку з 9 выводами, 4 входи сенсорів, 4 дискретних виходу і загальний дріт. Розмір корпусу Ш 35,5мм х В 58мм х Д 90мм.

Існує декілька модифікацій модуля для роботи з різними типами вхідних сигналів. Для кожного типу входу запаюються різні елементи і встановлюються різні коефіцієнти.

DSU44ER-T - на входи підключаються чотири датчики температури LM235;

DSU44ER-P - на входи підключаються чотири датчики температури PT1000;

DSU44ER-L - на входи підключаються чотири фототранзистори;

DSU44ER-H - на входи підключаються чотири датчики вологості НН4000;

DSU44ER-U - на входи підключаються чотири датчики з інтерфейсом 0-10В;

DSU44ER-V - на входи підключаються чотири датчики з інтерфейсом 0-5В;

DSU44ER-I - на входи підключаються чотири датчики з інтерфейсом 4-20мА;

Возможна комбінація різних типів датчиків.

Модуль має інтерфейси управління: Ethernet по протоколу MODBUS TCP; вбудований сервер WEB для управління через WEB браузер; RS-485 по протоколу MODBUS RTU.

Значення датчиків можна прочитати в реєстрах Input Registers IR0, IR1, IR2 IR3.

Чтобы набути значень в градусах, потрібно перерахувати біти АЦП в градуси по формулі $T = K * X / N + B$. Коефіцієнти необхідно розраховувати для конкретного датчика і діапазону.

Значение у градусах вже після розрахунку можна прочитати в реєстрах IR10, IR11, IR12, IR13. На WEB сторінку виводяться значення вже після розрахунку.

Нижче приведені коефіцієнти розрахунку значень для різних типів датчиків.

1. для LM235 (М) (Тип: опір, 0-4.8В)
Компрессор 5В, струм (0.83) 1.25 ... 0,4мА/канал. Підключення датчика щодо

					СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		22

землі.

$R500=2.4K$; $R502 = 100K$; $R504 = 220K$; $K = 10$; $N = 80$; $V = -327$

2. для Пт1000 (P) (Тип: опір, 0-4.8В)

Компрессор 5В, струм (1.4мА) 1.4мА/канал. Підключення датчика щодо землі.

$R500=2.4K$; $R502 = 100K$; $R504 = 220K$; $K = 100$; $N = 298$; $V = -427$

3. для фототранзистора (L) Тип: (опір, 0-10В)

Компрессор 5В. Підключення щодо землі.

$R500=2.4K$; $R502 = 220K$; $R504 = 100K$; $K = -10$; $N = 19$; $V = 1030$

4. для датчика вологості (H) (Тип: напруга, 0-4.8В)

Компрессор 5В. Підключення щодо землі.

$R500=220K$; $R502 = 100K$; $R504 = \text{немає}$; $K = 10$; $N = 265$; $V = -29$

Дополнительный вихід +5В.

5. для напруги 0-4,8В (V) (Тип: напруга, 0-5В)

Компрессора немає. Підключення щодо землі.

$R500=220K$; $R502 = 110K$; $R504 = \text{немає}$; $K = 1000$; $N = 854$; $V = 0$

6. для напруги 0-10В (U) (Тип: напруга, 0-10В)

Компрессора немає. Підключення щодо землі.

$R500=\text{нет}$; $R502 = 220K$; $R504 = 100K$; $K = 257$; $N = 100$; $V = 0$

7. для струму 4-20мА (I) (Тип: опір, 0-10В)

Компрессор 5В. Підключення датчика щодо землі.

$R500=220 \text{ Ом}$; $R502 = 220K$; $R504 = 100K$; $K = -117$; $N = 10$; $V = 2301$

8. для струму 4-20мА (I) (Тип: струм, 0-4,8В)

Компрессора немає.

Подключение датчика відносно +24В. Резистор вимірювальний зовнішній на землю 240 Ом.

$R500=\text{нет}$; $R502 = 100K$; $R504 = 220K$; $K = 50$; $N = 10$; $V = 0$

									Лист
									23
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					

2.2. Модуль DAO1EM-A аудіо сповіщення

Модуль аудіо сповіщення DAO1EM-A (Amplifier) призначений для відтворення звукових файлів зі встановленої SD карти пам'яті.

Модуль має наступні особливості:

- відтворює звукові файли зі встановленою на палаті SD або SDHC карти пам'яті об'ємом від 256 Мб до 32 Гб;
- відтворює 254 звукових файлів, заздалегідь записаних в пам'ять;
- команди відтворення приходять по інтерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU або через Ethernet по Modbus TCP;
- у модулі встановлений апаратний декодер аудіо файлів, який відтворює файли наступних форматів: MP3;
- модуль має вбудований УНЧ класу D потужністю до 30 Вт;
- вихід аудіо сигналу на дві акустичні системи стерео по мостовій схемі, тобто окремо мінус і плюс, не пов'язані із загальним дротом;
- живлення УНЧ підключається окремо і може бути в діапазоні 5.12В. Живлення модуля може бути в діапазоні 5.24В. GND живлення модуля і живлення підсилювача гальванічно зв'язані усередині блоку;
- модуль підключається до шини RS485 по 4 дротяному кабелю, включаючи живлення;
- модуль може працювати спільно з контроллерами: PWU12 RABBIT, або промисловими контроллерами;
- Установка в електрощит на DIN рейку шириною 2DIN;

Модуль аудіо сповіщення

Для модуля можна встановити будь-який IP адреса. Встановлюється він в регістрах, наприклад: HR2=0x10AC і HR3=0x5571 (172.16.113.85). Встановити маску, наприклад: HR4=0xFFFF і HR5=0x00FE (255.255.254.0). Встановити шлюз, наприклад: HR6=0x10AC і HR7=0x4D70 (172.16.112.77). Потім записати в регістр HR120 значення 1. Відключити і знову включити живлення модуля. Модуль працюватиме з іншим IP адресою.

									Лист
									24
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					

Установка рівня гучності проводиться в регістрах HR126. Регулювання гучності не лінійне, а логарифмічне, тому до середнього значення 128 рівень гучності майже не піднімається. Діапазон значень від 120 до 254. При значенні 120 рівень буде мінімальний, а при значенні 254 рівень буде максимальні. При відключенні живлення і подальшого включення рівень гучності скидається на значення 230.



Рисунок 2.7.- Загальний вид модуля DAO1EM (18)

2.3. DDL24 - 4х каналний диммер PWM LED RGBW і 0-10 В.

4х каналний диммер світлодіодів LED Driver. Диммер управляє яскравістю 4х кольоровою стрічкою RGBW сигналами ШИМ (до 3А на кожен канал) або сигналами 0-10В (до 20мА). Управління модулем можливо з контролера Rabbit і інших контролерів, підтримуючих MODBUS RTU або ABus. Має додатковий інтерфейс для управління командами X10.

- Підключається до RABBIT або іншого контролера по шині RS485 4х дротяним кабелем, включаючи живлення 12В . 24В;
- Працює одночасно з протоколами обміну даними А-Bus, Modbus RTU, DMX512; Для роботи з DMX512 необхідно на платі встановити перемичку.
- Має додатковий інтерфейс X10, який підключається через зовнішній інтерфейс DXM10;

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

- 4 каналу ШИМ (до 3А на кожен канал) для управління світлодіодною стрічкою. На виході кожного каналу встановлений транзистор, який може комутувати 30В 3А. На платі можуть бути встановлені MOSFET на інших напруга і струм;

- 4 каналу 0-10В для управління диммерами і приводами. На платі зроблено апаратне перетворення ШИМ в напругу, тобто вони є тими ж каналами ШИМ, а не додатковими;

- Управління кожним виходом може бути незалежне або одночасне.

- розмір корпусу Ш 35,5мм х В 58мм х Д 90мм.

У модуля є по два виходи на кожен з 4х каналів. Імпульсний ШИМ (PWM) (до 3А на кожен канал) і напруга 0-10В. Працюють вони одночасно.

PWM (ШИМ) - це ключі на MOSFET транзисторах (до 3А на кожен канал). Вони комутують вихід на мінус живлення. Максимальна напруга на ключах 30В і максимальний струм по 3А на канал. Якщо вихід модуля залишити вільним, то на виході не буде ніякої напруги, воно подається через навантаження. Напруга на навантаженні може бути відмінне від напруги живлення модуля. Наприклад, 5В, 12В або 24В.

У світлодіодної стрічки RGB загальний це плюс живлення і підключається до живлення 12 або 24В, в завістмости від стрічки.

Вихід стрічки кожного каналу це мінус і підключається до модуля, потім через внутрішній транзистор він комутується до мінуса живлення. Якщо вихід модуля залишити вільним, то на нім не буде ніякої напруги.

Вихід напруги 0-10В формується з сигналу ШИМ, який йде з мікроконтролера і зроблений на операційному підсилювачі. При 0 шпаруватості на виході буде 0В, при 100% шпаруватості на виході буде 10В. Максимальний струм на виході 20mA. Якщо потрібно управляти устаткуванням струмом 0...5mA або 0...20mA, то на виході потрібно підключити послідовно резистор 2 кОм (10В / 0,005А) або 510 Ом або точніший 499 Ом (10В / 0,02А). Якщо

потрібне регулювання струму 4...20 мА, то підключаєте так само через резистор 510 Ом, а нижній поріг потрібно обмежити програмно.

Окрім яскравості кожного з каналів RGB є ще загальна яскравість. Щоб отримати яскравість каналу потрібно:

$$(\text{яскравість каналу } 0-255) * (\text{загальну яскравість} - 0-100\%) / 255$$

Якщо загальна яскравість буде 0, то нічого світитися не буде. Якщо яскравість одного каналу буде 0, то світитися не буде тільки цей канал.

Для завдання адреси і налаштування модуля викачайте і запустите програму

razumdom Control RS485. Програма дозволяє набудувати модуль і перевірити його працездатність.

Адреса ABus застосовується відразу без перезавантаження.

Вона триальна, але вона дозволяє послати команду за адресою 0 slave ID.

Після зміни адреси Modbus не забувайте переподрать живлення, щоб помінялася адреса Modbus.

Відповіді на широкомовну адресу 0 не буде, щоб небыло конфліктів зі всіх підключених до шини модулів.

Приклад програмування адреси Modbus RTU описаний в блоге.

Можна параметр 0x80, тобто адреса Modbus, переписати програмою razumdom Control RS485 на потрібний інша адреса. Поставте в програмі кількість параметрів більше і побачите цей параметр. Звернете увагу, що номер регістра в Modbus і номері параметра в ABus не збігаються. Таблиця параметрів і регістрів описана в інструкції. (18)

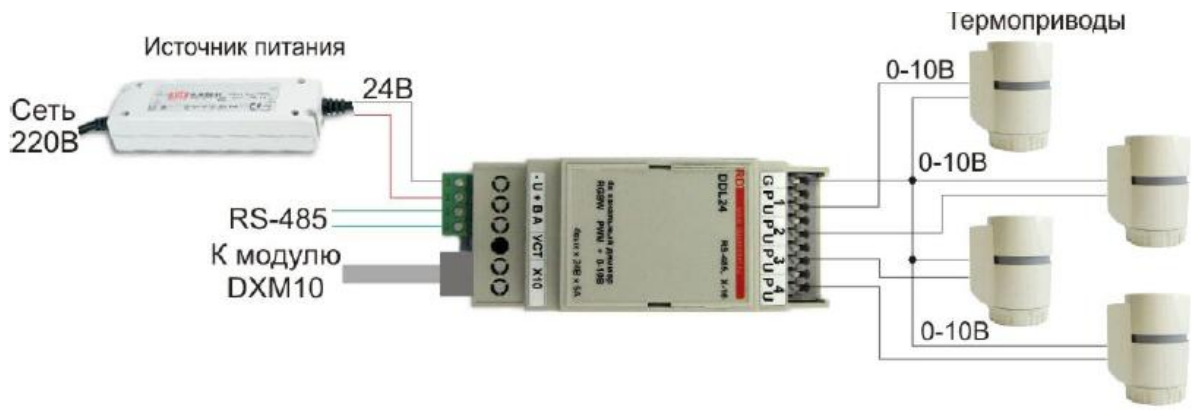


Рисунок 2.8.- Загальний вид 4х канального диммера PWM LED RGBW (18)

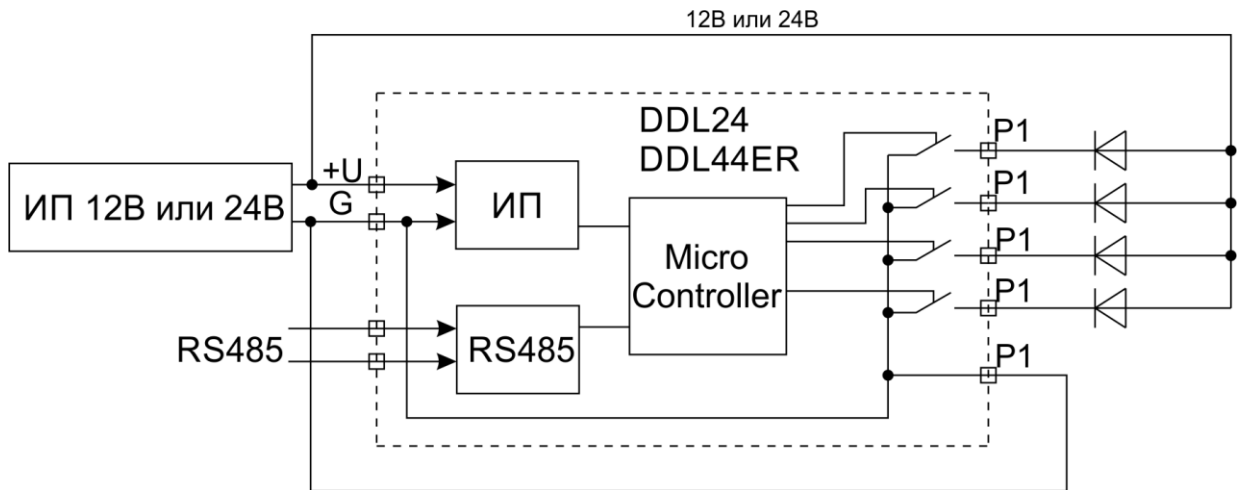


Рисунок 2.9.- Схема підключення 4х канального диммера PWM LED RGBW



Рисунок 2.10.- Загальний вид 4х канального диммера PWM LED RGBW

2.4. WEB контроллер Розумного офісу LogicMachine4 Light.

Виробник Evika

Програмований контроллер для управління Розумним Офісом. Для управління інтерфейсом використовується комп'ютер, планшет або смартфон і встановлений в нім WEB браузер. Контроллер має інтерфейси: RS-485 A-BUS, Modbus, BACnet, DMX.

- Контроллер з підтримкою різних протоколів: A-Bus, X-10, BACnet, Modbus, DMX. Кросс-платформенность для клієнтської частини і реалізація функціональності OPC сервера.
- WEB сервер, з можливістю управління через планшетні комп'ютери і мобільні пристрої через вбудований WEB браузер.
- Швидкість передачі даних – до 100 Мбіт/с (Ethernet)
- Звернення до даних через вбудований SQL СУБД на основі SQLite.
- Можлива інтеграція з бізнес-системами(1С, платіжні і диспетчерські системи)
- Видалений доступ до програмування/перепрограмування через ETS
- Управління і програмування системою через web інтерфейс, управління з мобільних пристроїв на основі iOS і Android
- Шифрування трафіку і захищений тунельний протокол для з'єднань KNXnet/IP — Функціонал KNX/IP-роутера і управління трафіком
- Можливість зміни системи навіть у разі втрати проекту ETS
- Підтримка трансляції відео-потoku і управління мультимедійним устаткуванням і мультимедіум (DLNA)
- Алгоритми, функції і підпрограми для різних протоколів пишуться за допомогою вбудованої мови програмування LUA. Таким чином можна доповнити роботу контроллера з будь-яким унікальним протоколом обміну.



Рисунок 2.11.- WEB контроллер Розумного офісу LogicMachine4
Light (18)

3. Охорона праці і безпека життєдіяльності

3.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників при розробці і експлуатації системи

Нааявний у даний час у нашій країні комплекс розроблених організаційних заходів і технічних засобів захисту, накопичений передовий досвід роботи ряду контрольно вимірювальних центрів показує, що мається можливість домогтися значно великих успіхів у справі усунення впливу на працюючих небезпечного і шкідливого виробничого факторів. Однак стан умов праці і його безпеки в ряді контрольно вимірювальних і захисних центрів повітряних ліній ще не задовольняють сучасним вимогам. Оператори ще зіштовхуються з впливом таких фізично небезпечних і шкідливих виробничих факторів, як підвищений рівень шуму, підвищена температура зовнішнього середовища, чи відсутність недостатня освітленість робочої зони, електричний струм, статична електрика й інші.

Багато співробітників контрольно вимірювальних і захисних центрів зв'язані з впливом таких психофізичних факторів, як розумова перенапруга, перенапруга зорових і слухових аналізаторів, емоційні перевантаження. Вплив зазначених несприятливих факторів приводить до зниження працездатності, викликаний стомленням, що розвивається. Поява і розвиток стомлення зв'язаний зі змінами, що виникають під час роботи в центральній нервовій системі, з гальмовими процесами в корі головного мозку. Наприклад сильний шум викликає труднощі з розпізнанням колірних сигналів, знижує швидкість сприйняття кольору, гостроту зору, зорову адаптацію, порушує сприйняття візуальної інформації, зменшує на 5-12% продуктивність праці. Тривалий вплив шуму з рівнем звукового тиску 90 дБ знижує продуктивність праці на 30-60 %.

На сталеварних станах мають місце такі види небезпеки, які є загрозою для здоров'я та життя обслуговуючого персоналу:

- ураження електричним струмом;

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					31

- травмування рук та інших частин тіла під час роботи з приводами.

Основним засобом захисту від ураження електричним струмом являється хороша ізоляція струмоведучих частин електроустановки, а також встановлення кожухів та огорож неізольованих струмоведучих частин. Поряд з цим передбачене використання електрозахисних засобів та спецодягу.

До потенційно-небезпечних частин електроустановок відносяться неструмоведучі частини, на яких може з'явитися напруга внаслідок пошкодження ізоляції.

Ураження електричним струмом на території підстанції може статися при: двофазному дотику до неізольованих частин електроустановок, однофазному дотику неізольованої від землі людини до неізольованих струмоведучих частин; наближенні на небезпечну відстань до струмоведучих частин (корпусу силового трансформатору); дотику до струмоведучих частин електроустановок, що виявилися під напругою внаслідок замикання на корпус; потраплянні під крокову напругу в зоні розтікання струму; звільненні людини, що знаходиться під напругою.

Тривале перебування людини в зоні комбінованого впливу різних несприятливих факторів може привести до професійного захворювання. Аналіз травматизму серед працівників підстанцій показує, що в основному нещасливі випадки походять від впливу електричного струму.

Електричні установки, до яких відноситься практично все устаткування ЕОМ, підстанції, а також цифрові реле, представляють для людини велику потенційну небезпеку, тому що в процесі чи експлуатації, проведенні профілактичних робіт людина може торкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпуси ЕОМ і іншого устаткування, який опинився під напругою в результаті ушкодження (пробою) ізоляції, не подають яких-небудь сигналів, що попереджають людини про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні останнього через тіло людини. Винятково важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата					32

обслуговування діючих електроустановок, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється строге виконання ряду організаційних і технічних заходів і засобів, установлених діючими “Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів” (ПТЕ і ПТБ споживачів) і “Правила установки електроустановок” (ПУЕ). У залежності від категорії приміщення необхідно прийняти визначені міри, що забезпечують достатню електробезпечність при експлуатації і ремонті електроустаткування. Так, у приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, переносні світильники повинні бути виконані з подвійною чи ізоляцією їхня напруга харчування не повинне перевищувати 42В. В особливо небезпечних же приміщеннях напруга живлення переносних світильників не повинне перевищувати 12В, а робота з напругою не вище 42В дозволяється тільки з застосуванням (діелектричних рукавиць, ковриків і т.п.). Роботи без зняття напруги на струмоведучих частинах і поблизу їх, роботи проведені безпосередньо на цих чи частинах при наближенні до них на відстань менш установленого ПУЕ. До цих робіт можна віднести роботи з налагодження окремих вузлів, блоків. При виконанні такого роду робіт в електроустановках до 1000 В необхідно застосування визначених технічних і організаційних мір, таких як:

огодження, розташовані поблизу робітника місця й інших струмоведучих частин, до яких можливо випадковий дотик;

робота в діелектричних рукавицях, чи стоячи на діелектричному коврику; застосування інструмента з ізолюючими рукоятками, при відсутності такого інструмента варто користатися діелектричними рукавичками.

Роботи цього виду повинні виконуються не менш чим двома працівниками.

Відповідно до ПТЕ і ПТБ споживачам і обслуговуючому персоналу електроустановок пред'являються наступні вимоги:

особи, що не досягли 18-літнього віку, не можуть бути допущені до робіт в електроустановках;

					СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		33

особи не повинні мати каліцтв і хвороб, що заважають виробничій роботі;
особи повинні після відповідної теоретичної і практичної підготовки пройти перевірку знань і мати посвідчення на доступ до робіт в електроустановках.

Розрядні струми статичної електрики найчастіше виникають при дотику до кожного з елементів ЕОМ. Такі розряди небезпеки для людини не представляють, але крім неприємних відчуттів вони можуть привести до виходу з ладу ЕОМ. Для зниження величини виникаючих зарядів статичної електрики покриття технологічних підлог варто виконувати з одношарового полівінілхлоридного антистатичного ліноліуму. Іншим методом захисту є нейтралізація заряду статичної електрики іонізованим газом. У промисловості широко застосовуються радіоактивні нейтралізатори. До загальних мір захисту від статичної електрики можна віднести загальні і місцеве зволоження повітря.

Виїмку блоків із пристроїв і їхню установку, а також роботи на клемниках варто робити при знеструмленому стані пристрою.

Експлуатація й обслуговування пристроїв повинні вироблятися відповідно до «Правил технічної експлуатації установок» і технічним описом і інструкцією з експлуатації на пристрій при значеннях кліматичних факторів, зазначених у дійсному технічному описі. Можливість роботи пристрою в умовах, відмінних від зазначених, повинна узгоджуватися з підприємством-власником оригіналів конструкторської документації і з підприємством-виготовлювачем.

При експлуатації пристрою рекомендується не рідше одного разу в три-п'ять років робити огляд, і при необхідності, перевірку основних параметрів. Перевірку взаємодії вимірювальних блоків і логічних кіл (тестова перевірка) рекомендується робити з дією на вихідні реле, сполучаючи перевірку з відключенням приєднання.

Рекомендується періодично порівнювати показання струмів у вимірювальному блоці з іншими приладами, побічно оцінюючи працездатність вимірювальної частини пристрою.

											Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата							34

Контроль опору ізоляції пристрою повинний проводитися в холодному стані.

Перевірка електричної міцності ізоляції випробувальною напругою (не більш 1000В) повинна проводитися в холодному стані при закорочених затискачах, що відносяться до кожного електрично-незалежного кола. Проводиться перевірка міцності ізоляції різних незалежних груп кіл щодо корпусу (заземлюючого гвинта) і між собою. (12)

					<i>СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		35

4. Економічна частина

4.1. Вплив інфляції на діяльність підприємства

У загальному вигляді принципіальна формула розрахунку коефіцієнт інфляції виражається наступним чином:

$$K_{инф} = \frac{B_i}{B_0}, \quad (4.1)$$

де B_i і B_0 - величина базового показника для визначення коефіцієнта інфляції відповідно в i -м (розрахунковому) і в початковому році.

У практиці господарських розрахунків зазвичай застосовується три основні варіанти вибору базових показників:

а) по зміні курсу використовуваної грошової одиниці відносно «твердих» валют в i -м в порівнянні з базовим роком;

б) по зміні ціни на певний вид товару (нафта, бензин, електроенергія, земля, одиниця житлової площі, будівельні матеріали, меблі) або ціни на умовний набір товарів (наприклад, побутовий кошик);

в) по зміні заробітної плати для певної категорії осіб, що працюють або верств населення (наприклад, середня ставка інженера або мінімальна/середня заробітна плата по національній економіці).

Укладаючи договір на виконання робіт в умовах інфляції, вам слід звести наклеп спеціальною умовою, що сума виплат винагороди коректуватиметься коефіцієнтом інфляції. Тут же необхідно вказати «базу» кореляції (валюту, базові матеріали, ін.). Використовувати як базовий показник зміну ціни на який-небудь товар переважно в тому випадку, якщо ви маєте намір заробити гроші «пустити» на придбання саме цього матеріалу. Не слід думати, що спеціальні умови, що дозволяють врахувати інфляцію, зацікавлений обумовлювати тільки підрядчик. Про це слід думати і замовникові, якщо він хоче отримати якісно

зроблену роботу і уникнути необоснованного завищення цін з посиланням на інфляцію. Аналогічно може бути вирішений питання індексації або кредиту.(13)

4.2. Граничні витрати – інструмент ухвалення економічних рішень (на конкретних прикладах)

Основною метою діяльності будь-якого виробителя (фірми, ділового підприємства) є максимізація прибули. Можливості її отримання ограничені, по-перше, витратами виробництва і, по-друге, попитом на проведenu продукцію.

Витрати - це прямі і непрямі, фактические і можливі виплати, або упущена выгода, необхідні для того, щоб привернути і удержать ресурси в межах даного напряму деятельности.

Виникає питання: як зрозуміти останню частину даного визначення?

Оскільки всі види ресурсів обмежені, любое рішення про виробництво якого-небудь товару припускає відмову від використання тих же ресурсов для випуску якогось іншого виробу. Таким образом, всі витрати можна рахувати своеобразними віртуальними альтернативами. Про які альтернативи йде мова? Ми можемо уявити, що всі використовувані нами витрати будь-якого ресурса в економічному «Задзеркаллі» як би мають свої прообрази, які відображають можливості (або цінності) їх нереалізованого використання в альтернативних варіантах. Вибираючи один з варіантів, економічно підготовлені предприниматели постійно як би зважують в думці, чим вони жертвують, чи не помилилися в порівнянні з можливою реалізацією інших варіантів. Причому з погляду оцінки правильності вибору найбільший інтерес представляет найбільш вигідний зі всіх відкинутих альтернативних варіантів (Фішер, 1993).

Слово граничний (у багатьох вітчизняних виданнях используется термін «граничний») в економічній науці означає те ж саме, що і в буденній мові: «розташований на межі або на краю». Це поняття фундаментальне для економічного мислення, тому що економічні рішення, як і всі ефективные рішення, завжди пов'язані з рухом уздовж межі, з позитивними або негативними

приростами (Піндайк і ін., 1992; Долан і ін., 1992). Які будуть додаткові, або граничні, витрати, які є наслідком цього явища?

Для позначення граничних витрат в русскоязычних виданнях (зокрема перекладних) зазвичай використовується термін «граничні витрати». Це представляється не зовсім вдалим, оскільки в російській мові слово «предельный» асоціюється з поняттям максимально (минимально) допустимої величини. У російській мові термін «граничні витрати», мабуть, з'явився в результаті дословного перекладу словосполучення «межа функції». Граничне витрачання дійсно є производною змінами функції витрат від об'єму виробництва. У україномовних публікаціях використовується поняття «Граничні витрати» (Економіка, 2000).

Як і в розглянутих вище випадках неявних издержек (упущеної вигоди), облік граничних витрат має сенс лише під час переходу підприємства до ринкової економіки. Який сенс рахувати граничні витрати при фіксованому, раз і назавжди затвердженому, плановому завданні обсягу випуску продукції, який може бути скоректований тільки шляхом вольових рішень? Лише з отриманням підприємствами свободи господарювання з'являється можливість вільного вибору (оптимізації) обсягу виробництва. У цих умовах стає востребованим основний інструмент подібної оптимізації - граничні (граничні) витрати.

Граничні (граничні) витрати (англ. marginal costs) - приріст витрат виробництва кожної додаткової одиниці продукції. В тому разі якщо вироблювана продукція є не поштучною, а, скажемо, ваговий або об'ємний товар, граничні витрати можна оцінити діленням общих витрат (I_0), на зміну об'єму продукції (Q):

$$I_1 = \frac{\Delta I_0}{\Delta Q} .$$

(4.2)

У ринковій економіці граничні витрати є одним з головних інструментів управління ефективністю підприємства.

Важливо не переплутати поняття граничної величини издержек з поняттям середньої. Відмінність проілюструє следующий приклад.

Приклад 1

Нижче показана зміна повних витрат на виробництво залежно від зміни обсягу виробництва.

Таблиця 4.1

Число деталей, шт.	Полные издержки производства, грн.	Средние издержки одной детали, грн.	Граничные издержки, грн.
42	4200	100	—
43	4257	99	57
44	4312	98	55
45	4365	97	53

На перший погляд, витрати при виробництві будь-якою з 43 деталей складають 99 грн., і це буде правильно, якщо мати на увазі середні значення витрат.

Проте якщо підійти інакше і пригадати визначення граничних витрат, опиниться, що виготовлення 43-ої деталі складає не 99 грн., а всього 57 грн., адже повні витрати змінилися тільки на 57 грн.

Приріст витрат або додаткові витрати на производство 43-ої деталі - це її граничні витрати. Граничні издержки 44-ої і 45-ої деталей складуть відповідно 55 грн. і 53 грн. Очевидна, що граничні витрати можуть бути як більше, так і менше середніх. Ця відмінність може бути задоволене значним (у даному прикладі граничні витрати у ряді випадків менше середніх майже удвічі). Таким чином, очевидно, що виробник (як, втім, і споживач), ухвалюючи рішення, винен руководствоваться не тільки середніми, але і граничними витратами.

Приклад 2

У Швеції ви можете здати негатив знятої вами плівки в обробку. Після прояву і друкування один екземпляр кадру вашої 36-кадрової плівки коштуватиме приблизно 0,7 доллара. Але якщо ви замовите фотографії в 2 екземплярах, то кожен другий екземпляр коштуватиме всього 0,1 долара. Це виявляється вигідно і виробникові, і споживачеві.

Приклад 3

Ви відкрили свою власну швейну майстерню. Ізготовів по індивідуальному замовленню плаття або костюм, ви можете на наступний виріб понизити ціну в 2-3 рази за умови, що воно за розміром і фасоном буде схоже на попереднє. У такому випадку ви заощадите витрати на технології, викрійці, лекалах і так далі. Завдяки цій економії на витратах, ви можете збільшити свій прибуток на другому, третьому виробі, і, щоб привернути більше клієнтів, ви можете знижувати ціну для подібних виробів.

Іноді граничні витрати для другого, третього і так далі образців вироблюваної продукції і виконуваної роботи можуть бути нікчемно малими в порівнянні з першим зразком.

Приклад 4

Транспортне підприємство отримало замовлення на перевезення вантажів по певному маршруту. Після оплати замовником роботи підприємство може знайти клієнтів на доставку попутного вантажу або пасажирів. Граничні витрати по доставці цього дополнительного (попутного) вантажу близькі до нуля. Виходячи з цього і наявності вільного місця в транспорті, можна подумати про відповідуючої коректування цін.

Можна привести ще багато подібних прикладів про граничних витрати на тиражовану продукцію.

Щоб у читача не виникло помилкового враження, що будь-який приріст обсягу виробництва веде до зниження граничних витрат, давайте подумасмо над питанням: що произойдет з граничними витратами на черговий «попутний» вантаж, коли в транспорті, що перевозить перший виріб, не залишиться вільного місця? Правильно, граничні витрати різко возрастуть, адже клієнтові доведеться оплачувати нову машину, причому, можливо, і її зворотний пробіг, якщо він очікується неодруженим.(13)

					СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки

Система автоматичного управління істотно допомагає полегшити життя, як офісним співробітникам, так і орендодавцєві приміщєнь.

Дистанційне керування освітленням з, планшєта, смартфонє, комп'ютерє.

- Стандартне і ручне управління освітленням із звичайних вимикачів.
- Автоматичне управління освітленням за сценарієм, залежно від часу.
- Дати, події, що наступили спрацьовування датчиків руху і ін.
- Плавне включєння/виключєння освітлення.
- Виставляння яскравості світла.
- Виставляння швидкості включєння/виключєння освітлення.
- Економія ресурсу ламп.
- Ручне виставляння режимів освітлення.
- Програш реклами в коридорах.
- Система сповіщєння.
- Регулювання комфортної температури.

										Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підп.	Дата						41

Перелік використаної літератури.

1. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е.А. Тесля – Санкт Петербург, 2018. – 224с.
2. Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Т. Р . Элсенпитер, Дж Велт/ КУДИЦ-ОБРАЗ. 2015. – 384с.
3. В.Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / В.Н. Харке– М.: Техносфера, 2016. – 292с.
4. М. Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию « Умного дома » / М. Э. Сопер. – М.: НТ Пресс, 2017. – 432 с.
5. Т. Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Т. Р.Элсенпитер, Дж Велт / КУДИЦ-ОБРАЗ. 2015. – 384с.
6. В.Н. Гололобов. «Умный дом» своими руками. / В.Н. Гололобов – М.: НТ Пресс, 2017. – 416 с.
7. Лапони́на О.Р. Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия. - М.: Изд-во "Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру", 2005. - 608 с.: ил.
8. Ярочкин В.И. Информационная безопасность. - М.: Изд-во "Академический проект", 2014. - 640 с.
9. Бармен С. Разработка правил информационной безопасности. - М.:
10. Mark Gasson, Martin Meints, Kevin Warwick (2005), D3.2: A study on PKI and biometrics, FIDIS deliverable (3)2, July 2005
11. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99.
12. Правила технічної експлуатації і правила безпеки при експлуатації електроустановок. 4-і изд.- М.: Енергоатоміздат,2016.-424с.
13. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Під общ. ред. д. э. н., проф. Л. Р. Мірошника. – Суми: ІТД «Університетська книга», 2002. –

										Лист
										42
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ					

632 с.

14. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., "Automatic Control and Management of Electrostatic Precipitator", IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.
15. Ralf Joost and Ralf Salomon. "Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications". In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-IECON, November 2005.
16. Hyman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2014.
17. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.
18. Сайт <https://razumdom.ru>.

					<i>СУдн-51П.6.050201.08.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		43