

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2020

(Випуск 2)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2020

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2020

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2020

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2020) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2020. – Вип. 2. – 298 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2020 Part 2 (Key infrastructure 2020) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2020.- 298 p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих
технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 2 від 23.11.2020

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ДОСТУПУ ДО РОБОТИЗОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ

Алексєєнко Д. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: dmytro.aleksieienko@nure.ua

Анотація: Наводиться огляд автоматизованих систем контролю доступу до роботизованих об'єктів.

Ключові слова: промисловий робот, роботизована система, робоча зона.

AUTOMATION OF DECISION-MAKING PROCESSES FOR ACCESS TO ROBOTIC OBJECTS

D. Aleksieienko

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky ave., 14

E-mail: dmytro.aleksieienko@nure.ua

Abstract: An overview of automated access control systems for robotic objects is provided.

Key words: industrial robot, robotic system, working area.

В даний час промислові роботи зустрічаються у всіх секторах виробництва. Використання роботів вимагає впровадження ефективних систем контролю доступу в робочу зону робота, що дозволяє зменшити ризики не тільки для виробничого персоналу, а також може слугувати в якості охоронної системи.

Дослідження в Японії показують, що більш ніж 50% робочих аварій з промисловими роботами можуть бути зараховані до збоїв в електронних ланцюгах системи управління, а «помилка» людини менш ніж в 20%. Логічно припустити, що небезпеки, спричинені помилками системи, не можна уникнути за допомогою певної поведінки людей. Тому розробники і оператори повинні передбачати технічні заходи безпеки [1].

На промислових об'єктах з повною автоматизацією виробництва, на яких керівництво всіма процесами здійснюється в реальному часі із рахуванням мінливих зовнішніх умов, що є характерним для Індустрії 4.0 (Industry 4.0) [2]. Питання безпеки є основними проблемами, що потрібно вирішувати.

Отже, безконтрольний доступ до об'єктів автоматизації може призвести до виведення з ладу великих та складних автоматизованих ліній, що негативно вплине на матеріальні та економічні показники підприємства.

Промислові роботи (ПР), як правило, оснащені засобами захисту: огорожувальними, запобіжними блокуваннями, сигналізуючим пристроями та ін., які перешкоджають можливості впливу на обслуговуючий персонал небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До цих засобів пред'являються і загальні вимоги:

- не обмежувати технологічні можливості ПР;
- не обмежувати зручність обслуговування ПР.

При виборі засобів захисту пріоритет повинен віддаватися блокуючим і сигналізуючим пристроям.

Сигналізуючі (інформаційні) пристрої ПР бувають:

- оперативні: надають інформацію про підготовчі етапи, режими роботи і збої ПР;
- попереджувальні: для оповіщення про виникнення (наявності) небезпеки (звукові або світлові сигнали);
- розпізнавальні: тобто кольорове оформлення ПР робото-технічних комплексів (РТК) [3].

Аналіз призначення автоматизованих систем контролю доступу в робочу зону для ПР.

Під автоматизованими системами контролю доступу (АСКД) в робочу зону ПР розуміють комплекс засобів запобігання доступу людських ресурсів в робочу зону РТК, у режимах, які несуть загрозу їх життю або нанесенні фізичних, механічних ушкоджень (небезпечний режим), та інформування про вихід з неї [3].

Такі системи можуть інформувати оператора, який знаходиться поза робочою зоною і здійснює візуальний контроль за роботизованою системою (РС), при переміщенні людей в небезпечному режимі роботи, який виконує дії відповідно до ситуації, що склалася і згідно з інструкцією, отже забезпечить безпеку персоналу, а також збереження матеріальних ресурсів підприємства. Вищезазначена система часто використовують на промислових підприємствах.

Інтерес до АСКД зростає ще й тому, що наявність такої системи важливе для ефективної роботи РС.

АСКД не тільки істотно підвищує рівень безпеки, але і дозволяє оперативно реагувати на поведінку РС.

На кожному підприємстві існують загальні та специфічні правила, що класифікують маніпуляції ПР, які можуть стати причиною небезпеки для обслуговуючого персоналу і які мають захисне блокування, що забезпечує автоматичну зупинку виконавчих пристроїв [4].

Компоненти і варіанти створення АСКД.

На сьогоднішній день існує дуже багато різновидів компонентів і варіантів для створення АСКД.

Відповідно до різних вимог технічного регламенту види АСКД класифікуються згідно функціональним характеристикам:

- вид зони виявлення: точкова, лінійна, поверхнева, об’ємна, комбінована;
- розміри зони виявлення;
- чутливість;
- стійкість;
- ймовірність виявлення [5].

АСКД магнітоконтатна формує повідомлення про тривогу при розмиканні магнітних контактів сповіщувача. Призначена для блокування різних будівельних конструкцій.

Складається з герметизованого магнітокерованого контакту (геркона) і магніту в пластмасовому або металевому немагнітному корпусі. Магніт встановлюється на рухомій (яка відкривається) частині конструкції (наприклад, на дверях якщо вони є в системі для входу/виходу з робочої зони ПР), а магнітокеруючий контакт – на нерухомій частині (коробці для дверей) зображено на рисунку 1 [6].



Рисунок 1 – Магнітоконтатні сповіщувачі

АСКД оптико-електронна формує повідомлення про проникнення (спробі проникнення) або пожежі при нормованому зміні (припинення) відбитого потоку (для однопозиційного сповіщувача), або припинення (зміни) прийнятого потоку (для двохпозиційного сповіщувача) енергії оптичного випромінювання сповіщувача, викликаного рухом порушника в зоні виявлення.

Зона виявлення сповіщувачів має вигляд «променевого бар'єру», утвореного одним або декількома розташованими у вертикальній площині паралельними вузьконаправленими променями. На рисунку 2 представлений оптичний бар'єр.

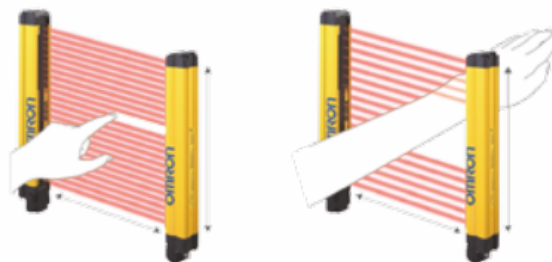


Рисунок 2 – Оптико-електронний бар'єр

Зони виявлення різних сповіщувачів відрізняються довжиною і кількістю променів.

Конструктивно такі сповіщувачі складаються з двох окремих блоків:

- блоку випромінювача;
- блоку приймача, рознесених на робочу відстань (дальність дії) [7].

АСКД оптико-електронна інфрачервона пасивна реагує на зміну рівня інфрачервоного випромінювання (ІЧ-випромінювання) в результаті переміщення людини в зоні виявлення.

На рисунку 3 представлено структурну схему оптико – електронної системи.



Рисунок 3 – Узагальнена структурна схема оптико-електронної системи

Зона виявлення сповіщувача є просторовою дискретною системою, що складається з елементарних чутливих зон у вигляді променів, розташованих в один або кілька ярусів, або у вигляді тонких і широких пластин, розташованих у вертикальній площині.

Загальні принципи використання ІЧ-датчиків:

– промені зони чутливості повинні бути перпендикулярні передбачуваному напрямку руху порушника;

– місце установки датчика слід вибирати так, щоб мінімізувати мертві зони, викликані наявністю в приміщенні, що охороняється, великих предметів, які перекривають промені [8].

Якщо на промислових об'єктах двері відкриваються всередину, слід враховувати можливість маскування порушника відкритими дверима.

При неможливості усунути мертві зони слід використовувати декілька датчиків. При блокуванні окремих предметів датчик або датчики потрібно встановлювати так, щоб промені зони чутливості блокували всі можливі підходи до робочої зони ПР.

В документації задається діапазон допустимих висот підвіски (мінімальна і максимальна висоти). Особливо це відноситься до діаграм спрямованості з похилими променями: якщо висота підвіски буде перевищувати максимально допустиму, то це призведе до зменшення сигналу з далекої зони і збільшення мертвої зони перед датчиком, якщо ж висота підвіски буде менше мінімально допустимої, то це призведе до зменшення дальності виявлення з одночасним зменшенням мертвої зони під датчиком.

До помилкових спрацьовувань ПЧ-датчиків можуть привести перешкоди теплового, світлового, електромагнітного, вібраційного характеру [9-11]. Незважаючи на те, що сучасні ПЧ-датчики мають високий ступінь захисту від зазначених впливів, доцільно дотримуватися наступних рекомендацій:

- для захисту від потоків повітря і пилу не рекомендується розміщувати датчик в безпосередній близькості від джерел повітряних потоків (вентиляція, відкрите вікно);
- слід уникати прямого попадання на датчик сонячних променів і яскравого світла; при виборі місця установки повинна враховуватися можливість засвічення протягом нетривалого часу;
- на час постановки на охорону доцільно відключати можливі джерела потужних електромагнітних завад;
- для зниження впливу вібрацій доцільно встановлювати датчик на капітальних або несучих конструкціях;
- не рекомендується направляти датчик на джерела тепла (радіатор, піч) і коливаються предмети [9].

Отже, можливість формування зон виявлення різної конфігурації, пояснює універсальність АСКД на пасивних інфрачервоних оптико-електронних сповіщувачів, які можуть використовуватися для блокування обсягів приміщень, внутрішніх периметрів, віконних і дверних прорізів, підлог, стель, складських приміщень і т.п.

ЛІТЕРАТУРА

1. Принципы безопасности для промышленных роботов. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://iloencyclopaedia.org/part-viii-12633/safety-applications/94-58-safety-applications/safety-principles-for-industrial-robots>. Заголовок з екрану.
2. Індустрія 4.0.[Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>. Заголовок з екрану.
3. ГОСТ 12.2.072-98. Роботы промышленные. Роботизированные технологические комплексы. Требования безопасности и методы испытаний. [Текст]: Введ. 2002-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.
4. Охрана труда в автоматизированном производстве. Обеспечение безопасности труда. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/20_otofam.pdf. Заголовок з екрану.
5. Рекомендации по охране особо важных объектов с применением интегрированных систем безопасности. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293783/4293783010.htm>. Заголовок з екрану.
6. Принцип действия магнитоконтактного извещателя. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://videokontroldoma.ru/magnitokontaktnye-izveshhateli/>. Заголовок з екрану.
7. ГОСТ Р 52551-2006. Системы охраны и безопасности. Термины и определения. [Текст]: Введ. 2007-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 27 с.
8. Системи пожежної та охоронної сигналізації [Текст]: Текст лекції/О.А. Дерев'янка, С.М. Бондаренко, В.В. Христин, О.А. Антошкін Україна, Харків, 2008. – 19 с.
9. Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Чалая Е.А. «Технологиии микросистемной техники», НТЖ «Технология приборостояния». – Х., 2014. – № 3.
10. Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Чалая Е.А. «Технологиии микросистемной техники (часть II)», НТЖ «Технология приборостояния». – Х., 2015. №2.
11. I. Nevliudov, V. Bortnikova, O. Chala and S. Maksymova, "Modeling MEMS Membranes Characteristics", 2018 XXVI-th International Ukrainian-Polish Scientific and Technical Conference CAD in machinery design implementation and educational issues (CADMD), pp. 61-68, 2018.

Науковий керувник: Филипенко Олександр Іванович, д.т.н, професор кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки