

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Український державний університет залізничного транспорту
Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів

ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРОМІЖНІЙ СТАНЦІЇ «Е» МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЖИВИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи першого
освітнього ступеня бакалавр

ВКР 01.25.02.36.ПЗ

Виконав здобувач вищої освіти
групи 134 – АКІТ – 322
(робота виконано самостійно, відповідно до
принципів академічної доброчесності)

 Марина ЧИНЬОНОВА
кандидат технічних наук, доцент

 Андрій ПРИЛИПКО

Рецензент

 Андрій ЄЛІЗАРЕНКО

Харків 2025 рік

Анотація

Бакалаврська кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології на тему Впровадження на проміжній станції «Е» мікропроцесорної живильної установки електричної централізації. Український державний університет залізничного транспорту, кафедра «Автоматика та комп'ютерне телекерування рухом поїздів» – Харків, 2025 рік, 80 аркушів пояснювальної записки, містить 23 таблиці та 12 рисунків, список використаних джерел містить з 43 найменування та два додатки.

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню необхідності модернізації живильної установки станції «Е» та аналізу сучасних систем електроживлення. У ній пояснюється, чому оновлення обладнання є важливим для підвищення ефективності, надійності та безперебійної роботи станції.

На основі потреб станції проводиться детальний розрахунок потужності живильної установки, щоб забезпечити стабільне та безперебійне постачання електроенергії навіть у пікові навантаження. Крім того, розробляється структурна схема, яка наочно показує зв'язки між основними компонентами системи живильної установки та розкриває їхню роль у підтримці надійного електроживлення.

Ця схема спрощує розуміння того, як кожен елемент – від джерел енергії до розподільчих пристроїв – сприяє стабільній і злагодженій роботі станції, мінімізуючи ризики збоїв.

Робота спрямована на створення практичної основи для вдосконалення електропостачання станції «Е» шляхом впровадження сучасних технологій і підходів, що відповідають актуальним стандартам у галузі енергетики. Це включає використання енергоефективних рішень, новітнього обладнання та методів, які підвищують надійність і економічність системи. Таким чином, дослідження пропонує конкретні кроки для модернізації, що можуть бути застосовані на практиці.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МОДЕРНІЗАЦІЯ; ЖИВИЛЬНА УСТАНОВКА; СТАНЦІЯ «Е»; ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ; СУЧАСНІ СИСТЕМИ; ЕФЕКТИВНІСТЬ; НАДІЙНІСТЬ; АНАЛІЗ; ПОТУЖНІСТЬ; РОЗРАХУНОК; СТАБІЛЬНІСТЬ; СТРУКТУРНА СХЕМА; КОМПОНЕНТИ; ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ; ТЕХНОЛОГІЇ; ОНОВЛЕННЯ; СИСТЕМА; ЕНЕРГЕТИКА; ПРАКТИЧНІСТЬ; СТАНДАРТИ.

Abstract

Bachelor's Thesis for the Degree of Bachelor in Specialty 151 Automation and Computer-Integrated Technologies, titled Implementation of a Microprocessor-Based Power Supply System for Electric Centralization at Intermediate Station "E". Ukrainian State University of Railway Transport, Department of Automation and Computerized Train Control, Kharkiv, 2025. The explanatory note consists of 80 pages, including 23 tables, 12 figures, a reference list with 43 sources, and two appendices.

The thesis is dedicated to studying the need for modernizing the power supply system at Station "E" and analyzing contemporary electrical power systems. It explains the importance of upgrading equipment to enhance the efficiency, reliability, and uninterrupted operation of the station.

Based on the station's requirements, a detailed calculation of the power supply system's capacity is conducted to ensure stable and continuous electricity supply, even during peak loads. Additionally, a structural diagram is developed, clearly illustrating the connections between the main components of the power supply system and highlighting their roles in maintaining reliable electricity provision.

This diagram simplifies the understanding of how each element—from power sources to distribution devices—contributes to the station's stable and coordinated operation, minimizing the risk of failures.

The work aims to establish a practical foundation for improving the power supply system at Station "E" through the implementation of modern technologies and approaches that align with current industry standards in energy. This includes the use of energy-efficient solutions, advanced equipment, and methods to enhance the system's reliability and cost-effectiveness. Thus, the study proposes specific, practical steps for modernization.

Keywords: MODERNIZATION; POWER SUPPLY SYSTEM; STATION "E"; ELECTRICAL POWER; CONTEMPORARY SYSTEMS; EFFICIENCY; RELIABILITY; ANALYSIS; POWER CALCULATION; STABILITY; STRUCTURAL DIAGRAM; COMPONENTS; ELECTRICITY SUPPLY; TECHNOLOGIES; UPGRADING; SYSTEM; ENERGY; PRACTICALITY; STANDARDS.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет інформаційно – керуючих систем та технологій

Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: 151 «Автоматизація, комп'ютерно – інтегровані технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,

доцент, канд. техн. наук

 Василь СОТНИК

«25 » лютого 2025р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ПЕРШОГО ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР
Чиньоновій Марині Григорівні**

1 Тема Впровадження на проміжній станції «Е» мікропроцесорної живильної установки електричної централізації.

Керівник Прилипко Андрій Андрійович, кандидат технічних наук, доцент
затверджені розпорядженням по факультету інформаційно – керуючих
систем та технологій від «24» лютого 2025 року №11

2 Строк подання студентом закінченої роботи «20» травня 2025 року

3 Вихідні дані Правила технічної експлуатації залізниць України. Інструкція з ТО пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) СТП 13 – 005:2020. Пристрої СЦБ. Технологія обслуговування. Охорона праці на залізничному транспорті. Експлуатаційні основи автоматики та телемеханіки. Норми технологічного проектування пристроїв АТ на залізничному транспорті України. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860 – 94. ТРА станції «Е». Умови експлуатації приладів живлення. Колійний план станції «Е». Первинні джерела живлення, дизельний генераторний агрегат і два фідера живлення. Типи рейкових кіл. Типи та кількість стрілочних переводів. Варбанець М.Г. Системи залізничної автоматики і телемеханіки : Навчальний посібник / М.Г. Варбанець. – Храків: УкрДАЗТ, 2008 – 190 с. Мікропроцесорна система централізації МПЦ – У: Навчальний посібник для студентів вузів залізничного транспорту. Київ., 2014. – 430с. Мойсеєнко В.І. Автоматизовані станційні системи керування рухом поїздів / В.І. Мойсеєнко, С.Л. Пархоменко, М.М. Чепцов, Т.А. Коцюба. Під заг. ред. Мойсеєнка В.І. – Харків: 2013. – С. 393.

4 Зміст розрахунково – пояснювальної записки

1 Обґрунтування необхідності модернізації живильної установки станції «Е» та аналіз сучасних систем електроживлення.

2 Розрахунок потужності живильної установки

3 Розроблення структурної схем живильної установки

5 Перелік графічного матеріалу

1 Однотитковий план станції «Е»;

2 Структурна схема електроживильної установки станції «Е»;

3 Структурна схема пристроїв живлення СПУ – ЕЦ40;

4 Структурна схема пристроїв електроживлення УЕП – МПК;

5 Структурна схема пристроїв живлення МПЦ Ebilock – 950;

6 Структурна схема електроживильної установки МСПУ – 10 – 01;

7 Функціональна схема електроживильної установки МСПУ – 10 – 01.

6 Дата видачі завдання «25» Лютого 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування необхідності модернізації живильної установки станції «Е» та аналіз сучасних систем електроживлення.	15.03.2025 р.	
2	Розрахунок потужності живильної установки	25.04.2025 р.	
3	Розроблення структурної схем живильної установки	15.05.2025р	

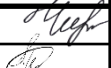
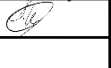
Примітка – Розгорнутий календарний план виконання випускної кваліфікаційної роботи наведений у додатку до завдання.

Студент  Марина ЧИНЬОНОВА

Керівник  Андрій ПРИЛИПКО

Зміст

Вступ	9
1 Обґрунтування необхідності модернізації живильної установки станції «Е» та аналіз сучасних систем електроживлення	10
1.1 Характеристика об'єкту модернізації	10
1.2 Аналіз існуючих систем електроживлення	19
1.3 Вимоги до сучасних живильних установок	33
1.4 Обґрунтування необхідності модернізації живильної установки	42
1.5 Висновки по розділу	43
2. Розрахунок потужності живильної установки	44
2.1 Розрахунок потужності, яку споживають лампи світлофорів	44
2.2 Розрахунок потужності, яку споживають електроприводи стрілок	48
2.3 Розрахунок потужності, яку споживають рейкові кола	51
2.4 Висновки по розділу	54
3 Розроблення структурної схем живильної установки	55
3.1 Структурна схема живильної установки	55
3.2 Функціональна схема живильної установки	63
3.3 Техніка безпеки при обслуговуванні живильної установки	69
3.4 Висновки по розділу	73
Висновки	74
Список використаної літератури	75
Додаток А – Структурна схема електроживильної установки МСПУ – 10 – 01	79
Додаток Б – Функціональна схема електроживильної установки МСПУ – 10 – 01	80

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ							
Ізм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Чиньонова М.Г.			Впровадження на проміжній станції «Е» мікропроцесорної живильної установки електричної централізації			Літ.		Арк.	Аркушів	
Перевір.		Прилипко А.А.								8	80	
								УкрДУЗТ 134 – АКІТ – з22				
Н. контр.		Сосунов О.О.										
Затв.		Сотник В.О.										

Вступ

Сучасний світ неможливо уявити без технологій, які стали ключовим елементом у всіх сферах нашого життя. Однією з таких сфер є залізничний транспорт, значення якого зростає в умовах глобалізації та розширення міжнародних зв'язків. Ця галузь, як і багато інших, зазнає суттєвих трансформацій завдяки інтеграції інноваційних рішень. Автоматизація відіграє важливу роль у зменшенні ризиків, пов'язаних із людськими помилками, які можуть стати причиною аварійних ситуацій. Таким чином, залізнична система активно вдосконалюється за рахунок використання передових технологій, зокрема тих, що базуються на мікропроцесорах. Це сприяє підвищенню безпеки та продуктивності, що має велике значення для суспільства сьогодні [2].

Актуальність обраної теми пояснюється тим, що оновлення енергетичних систем сприяє покращенню функціонування залізничного транспорту, гарантує безпечний рух поїздів і дозволяє скоротити витрати на їхнє утримання. Для її реалізації буде проведено оцінку існуючого стану обладнання, виявлено основні недоліки та запропоновано шляхи їх усунення, а також сформульовано практичні рішення для модернізації.

Ця робота має на меті сприяти підвищенню ефективності залізничного транспорту через впровадження новітніх технологічних підходів, які здатні оптимізувати процеси та покращити загальну продуктивність системи. Її результати можуть стати важливим внеском у розвиток галузі, пропонуючи практичні рішення для підвищення надійності та економічності залізничних перевезень. Дослідження зосереджене на вдосконаленні ключових технічних аспектів, що впливають на стабільність роботи транспорту в умовах зростаючого навантаження та складних експлуатаційних вимог. Отримані дані та рекомендації будуть цінними для фахівців, які працюють у сфері залізничних перевезень і прагнуть впроваджувати сучасні інновації, адаптуючи їх до реальних потреб інфраструктури [2].

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

У процесі аналізу новітніх енергетичних електроживильних рішень з'ясувалося, що енергосистема станції «Е» потребує оновлення для підвищення її продуктивності та стабільності. Метою цього дослідження було визначення шляхів удосконалення функціонування електроживильного комплексу. Оцінка особливостей об'єкта, що підлягає оновленню, та вивчення наявних енергосистем дозволили сформулювати основні критерії до сучасних установок живлення. Дослідження охопило ретельний розгляд технічних параметрів об'єкта й огляд актуальних напрямів розвитку енергетичних технологій. На основі отриманих даних обґрунтовано потребу в оновленні енергетичного обладнання, враховуючи стан системи та сучасні стандарти. Запропоновано план дій для впровадження нової енергосистеми станції «Е», включаючи розробку її структурних і функціональних схем з урахуванням виявлених недоліків, потреб і специфіки функціонування станції. При проектуванні енергосистеми особливу увагу приділено аспектам безпеки під час її обслуговування, що є критично важливим для таких розробок. Було створено відповідні настанови з безпеки та передбачено належну підготовку працівників. Аналіз потреб у потужності, включно з оцінкою споживання світлофорних ламп, стрілочних електроприводів і рейкових кіл, допоміг установити оптимальні характеристики нової системи. Визначено енергетичні потреби кожного елемента та загальну потужність комплексу. За підсумками проведеного дослідження сформульовано детальні рекомендації для оновлення енергетичного обладнання мікропроцесорної централізації станції «Е». Реалізація цих пропозицій сприятиме значному підвищенню продуктивності, надійності та стабільності роботи всієї системи. Запропоновані заходи включають конкретні технічні рішення, спрямовані на модернізацію обладнання, а також чіткий план впровадження, який враховує особливості інфраструктури станції. Окрім того, передбачається використання сучасних мікропроцесорних технологій для оптимізації функціонування енергосистеми станції «Е», що дозволить покращити її ефективність, знизити витрати на обслуговування та забезпечити безперебійну роботу в довгостроковій перспективі.

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1 Коган Д.А. Апаратура електроживлення залізничної автоматики [Текст]: Д.А. Коган, М.М. Молдавський. – М.: ІКЦ "Академкнига", 2003. – 438с.

2 Сердюк Т. М. Електроживлення залізничної автоматики [Текст] / Т. М. Сердюк, З. В. Тодоров, А. С. Грецько // Електромагнітна сумісність на залізничному транспорті. – 2015. – №9. – с. 29 – 45.

3 Типові матеріали для проектування НДІАС – 19.01.00 – ЕЦ10 – 2010. Електроживлення пристроїв електричної централізації ЕЦ – 10 – 2010. – Альбоми I – VII – Л.: ВАТ 2010р.

4 Шафи ввідно – розподільно – перетворювальні ШВРП – ЕЦТ і ШВРП – ЕЦП [Текст]: каталог / Сєверодонецьке НВО – С.: Імпульс. – 4с.

5 Правила улаштування електроустановок [Текст]: вид 3 – те, перероб. і дод.: УДК 621.31(060.13). – Мінпаливенерго України, 2010. – 736с.

6 Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст]: затв. наказом МТУ № 411 від 20.12.1996 р. зі змінами згідно з наказом МТУ № 179 від 19.03.2002. – Х.: Міністерство транспорту України, 2002. – 136 с.

7 ДСТУ EN 50160:2014. Національний стандарт України. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загального призначення [Текст]. – На заміну ДСТУ EN 50160:2010; чинний з 01.10.2014. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 28 с.

8 Сапожніков В. В. Електроживлення пристроїв залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку [Текст]: навчальний посібник / В. В. Сапожніков – Х.: Маршрут, 2005. – 453 с.

9 Вимоги до системи електроживлення цифрових систем зв'язку. [Текст]: Організація співробітництва залізниць (ОСЗ) – М.: Розроблено експериментами Комісії ОСЗЖД з інфраструктури та рухомого складу 16 – 18 червня 2009 р., Комітет ОСЗЖД, м. Варшава, Республіка Польща. Затверджено нарадою Комісії ОСЗД з інфраструктури та рухомого складу 20 – 23 жовтня 2009 р., Комітет ОСЗД, м. Варшава, Республіка Польща, 2009. – 21с.

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

10 Системи електроживлення цифрової апаратури технологічного зв'язку [Текст]: журнал / С. Ф. Грунін, Є. А. Іванов, І. М. Козирєв, В. В. Ковальов.

11 Шатохін В. А. Удосконалення пристроїв електроживлення залізничної автоматики і телемеханіки [Текст] / Автоматика і телемеханіка залізниць. Техніка, технологія, сертифікація. – Х., 2011. – Вип. 1. – с. 64 – 66.

12 Маньков В. Д. Основи проектування систем електропостачання [Текст]: довідковий посібник / В. Д. Маньков. – Х: «ЕлектроСервіс», 2010. – 664 с.

13 Проектні рішення АФАМ.657122.001ПР. Установка живильна модульна суміщена МСПУ – 20 – 01 [Текст]: – Л.: ТОВ НВП "Стальэнерго", 2014.

14 Установка живильна модульна суміщена МСПУ – 20 – 01 [Електронний ресурс]: інформація / НВП "Стальэнерго". – Режим доступу: http://stalenergo.com.ua/?page_id=5567. – (Дата звернення – 03.04.2025р).

15 Каталог виробів. Системи живлення [Електронний ресурс]: інформація / НВП "Стальэнерго". – Режим доступу: http://stalenergo.com.ua/?page_id=1987. – (Дата звернення – 03.04.2025р).

16 Щиток аварійного відключення ЩАО [Текст] / керівництво з експлуатування. – ТОВ НВП "Стальэнерго", 2014. – 14 с.

17 Шафа формування гарантованого живлення ШФГП – 50 – 01 [Текст] / керівництво з експлуатування. – ТОВ НВП "Стальэнерго", 2014. – 29 с.

18 Шафа перетворювачів частоти ШПЧ [Текст] / керівництво з експлуатування. – ТОВ НВП "Стальэнерго", 2015. – 15 с.

19 Електропостачання промислових підприємств / В.М. Кравченко, В.М. Кравченко – мол., І.Г. Лозовик [та ін.]. – К.: Техніка, 2006. – 448 с.

20 Електропередача: Підручник" / Под ред. Германа Шульца та Джона Вейля. – К.: Техніка, 2018. – 712 с.

21 Електричні мережі та системи електропостачання" / М.С. Наумов, О.О. Береза, І.С. Дубовик. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 520 с.

22 Основи теорії електропередачі / О.М. Терехов, В.М. Душко, Ю.В. Кондратєв [та ін.]. – К.: Видавничий дім "Стандарт", 2012. – 400с.

23 Електричне обладнання залізниць / О.В. Литвинов, В.І. Бабіч, В.В. Вітренко [та ін.]. – К.: Видавничий дім "Київський університет", 2010. – 336с.

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24 Системи електропостачання залізничного транспорту / Під ред. В.С. Сухомлинського. – К.: УкрДАЗТ, 2008. – 280с.

25 ІЕС 60038:2009. Standard Voltages. Міжнародний стандарт стандарт. – Рівні сумісності для низькочастотних кондуктивних завад в системах електропостачання – чинний з 01.01.2015. – К.: Міжнародний стандарт, 2015 – 29с.

26 ІЕС 61000 – 2 – 4:2016 Електромагнітна сумісність – Частина 2 – 4: Навколишнє середовище – чинний з 10.09.2016 – К.: 2016 – 8с.

27 Кустов В.Ф. Конспект лекцій. Вплив різних факторів на показники надійності з дисципліни «Стандартизація та сертифікація систем забезпечення руху поїздів»[Текст] / В.Ф. Кустов – Х.: УкрДУЗТ: 2018– 6с.

28 Кустов, В. Ф. Основи теорії надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики : навч. посіб. / В. Ф. Кустов. – Х.: УкрДАЗТ, 2008 – 138с.

29 ДСТУ EN 50121 – 4: 2019. «Залізничний транспорт. Електромагнітна сумісність. Частина 4. Емісія та несприйнятливість сигнальної та телекомунікаційної апаратури». [Текст]: – Держспоживстандарт України, 2019. – 20с.

30 ДСТУ 4178 – 2003. «Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів функційна безпечність і надійність. Вимоги та методи випробовування Видання офіційне». [Текст]: – Держспоживстандарт України, 2003. – 102с.

31 ДСТУ 4178 – 2003 «Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Електромагнітна сумісність вимоги та методи випробовування». [Текст]:. – Держспоживстандарт України, 2003. – 157с.

32 Кустов В.Ф. Способи та пристрої захисту технічних засобів від потужних електромагнітних завад з дисципліни «Стандартизація та сертифікація систем забезпечення руху поїздів»[Текст] / В.Ф. Кустов – Х.: УкрДУЗТ: 2018– 5с.

33 Кустов В.Ф. Конспект лекцій. Способи та пристрої захисту технічних засобів від синусоїдальних та імпульсних електромагнітних завад малої потужності з дисципліни «Стандартизація та сертифікація систем забезпечення руху поїздів»[Текст] / В.Ф. Кустов – Х.: УкрДУЗТ: 2018– 7с.

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк. 77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

34 Кустов В.Ф. Способи та пристрої захисту технічних засобів від динамічних змін напруги живлення, електростатичних розрядів та радіочастотного електромагнітного поля, з дисципліни «Стандартизація та сертифікація систем забезпечення руху поїздів»[Текст] / В.Ф. Кустов – Х.: УкрДУЗТ: 2018– 5с.

35 Кустов В.Ф. Конспект лекцій. Способи та пристрої захисту технічних засобів від динамічних змін напруги живлення та електростатичних розрядів, з дисципліни «Стандартизація та сертифікація систем забезпечення руху поїздів»[Текст] / В.Ф. Кустов – Х.: УкрДУЗТ: 2018– 3с.

36 В.Ф. Кустов, О.В. Нейчев, К.С. Клименко, Методика доказу функціональної безпеки мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів [Текст]: Київ – 2002.

37. СЕНЕЛЕК EN 50126. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 10.10.2008. – К.: 2008 – 14с.

38. СЕНЕЛЕК EN 50128. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 01.02.2009. – К.: 2009 – 32с.

39. СЕНЕЛЕК EN 50129. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 03.05.2011. – К.: 2011 – 23с.

40 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення [Текст]: метод. посібник. з дотриманням вимог нормоконтролю в студентській навчальній звітності / Є. В. Коновалов, О. О. Лапко, О. Е. Наумова, Г. В. Шаповал, Д. В. Шумик, В. М. Петухов, С. В. Панарін – Х.: УкрДАЗТ, 2014. – 58с.

41 СЕНЕЛЕК EN 50155. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 15.07.2012. – К.: 2012 – 28 с.

42 СЕНЕЛЕК EN 50159. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 20.09.2013. – К.: 2013 – 19 с.

43 СЕНЕЛЕК EN 50163. Стандарту Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці – чинний з 10.11.2014. – К.: 2014 – 25 с.

					ВКР 01.25.02.36.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

