

# Контроль якості зарядних станцій електротранспорту

Виконав: студент групи\_ ІЯП-19м  
спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(освітня програма: інженерія якості продукції)

Сивак С.К.

Керівник к.т.н., доц. Дудатьєв І.А.

## **Актуальність.**

Забруднення навколишнього середовища – це найсерйозніша проблема, з якою сьогодні стикається весь світ. Все почалося з промислової революції (18 – 19 століття), і з кожним днем ця проблема зростає і завдає непоправної шкоди Землі. Забруднення навколишнього середовища має свої власні причини, наслідки та рішення. Автотранспорт – це одна з найбільш значущих причин забруднення. Саме на його частку в мегаполісах доводиться забруднення повітряного простору до 90%. Кількість автомобільного транспорту в особистому користуванні громадянами збільшується кожного дня.

Більшість найбільших міст Землі просто «задихаються» від смогу автомобілів оснащених двигунами внутрішнього згоряння. Поряд з цим автомобілі, оснащені двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ), виробляють велику кількість шуму. Уряди країн замислюються над проблемами зниження рівня забруднення атмосфери викидами від автомобільного транспорту. На даний момент, найбільш значимою заходом у боротьбі за чистоту атмосфери є створення автотранспорту, який був би екологічно безпечний. При цьому найбільш перспективним вважається електромобіль, як практично єдине рішення проблеми забруднення атмосфери, а так само скорочення нафтової залежності, і поліпшення транспортної стійкості. Вважається, що він доступний, економічний і має практично нульові рівні викидів. Однак дослідивши більш глибоко це питання, можна зробити висновок, що різко відмовитися від застосування автомобілів з ДВЗ, зробивши вибір на користь електромобілів, ні людство, ні зокрема і Україна, не готові.

Наразі використання електромобілів стає світовим трендом. Попит на електромобіль збільшується і в Україні, проте потенціал ринку поки що обмежений у зв'язку з низькою платоспроможністю населення та недостатньо розвинутою інфраструктурою для зарядки та обслуговування цього виду транспорту. Відсутність належної мережі зарядних станцій не дозволяє українцям подорожувати на такому автомобілі на далекі відстані, лише в межах міста чи області. Для збільшення таких станцій підприємці не раз стикаються з проблемами законодавчого оформлення тих чи інших нормативно- правових документів для підключення, експлуатації та технічної підтримки зарядних станцій та її конструктивних компонентів.

Отже, удосконалення чинної нормативної документації, розроблення належних нормативів та методи випробувань та контролю якості зарядних станцій електромобілів, комплексне забезпечення перехідного періоду ефективними методиками для впровадження нових вимог у систему технічного регулювання, є актуальним теоретичним та практичним завданням, що потребує термінового розв'язання.

**Мета** магістерської роботи – вдосконалення нормативно-технічного забезпечення випробувань та якості зарядних станцій електромобілів.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **задачі**:

- розкрити загальні поняття про електротранспорт, акумулятор, зарядну станцію, їх види, типи та основні технічні характеристики;
- дати методологію аналізу основних методів та моделей зарядження електромобілів;
- проаналізувати систему нормативно-технічного регулювання у галузі зарядних станцій електромобілів;
- дослідити можливості використання міжнародного досвіду у галузі управління якістю зарядних станцій електромобілів для пошуку шляхів реформування вітчизняного нормативно-технічного забезпечення;

**Об’єктом дослідження** є розробка методів забезпечення якості зарядки електромобілів.

**Предметом дослідження** є нормативно-технічне забезпечення якості процесу зарядки електромобіля.

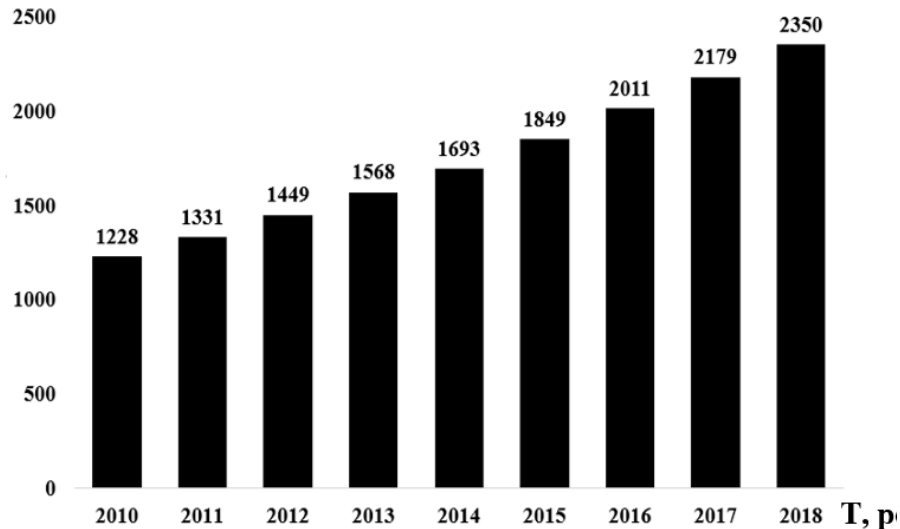
**Методи дослідження.** У даній дипломній роботі використовуються комплексні методи дослідження для збору та обробки інформації за допомогою статистичних методів та математичних моделей.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

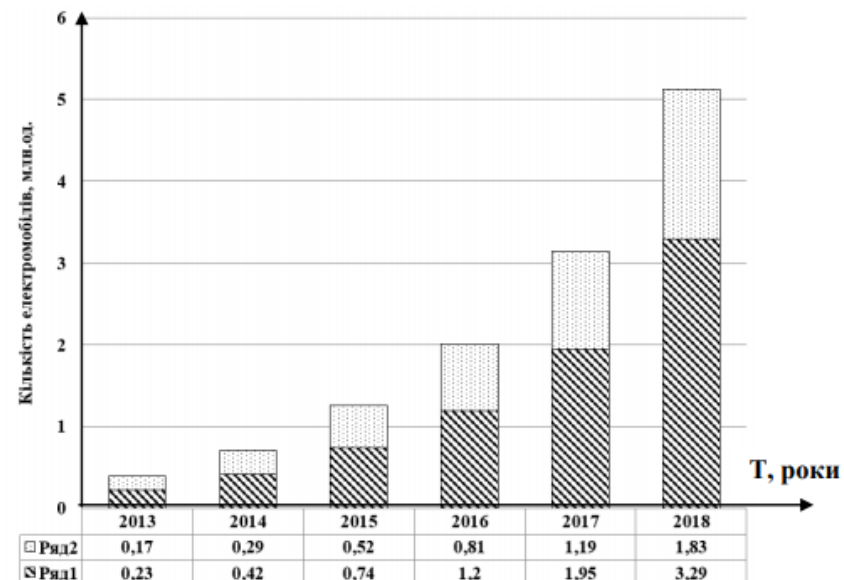
Вперше запропоновано науково-обґрунтований підхід до контролю якості зарядних станцій електротранспорту, в основу якого покладено експериментальні дослідження в регіональних умовах використання, що дає можливість об’єктивніше визначати необхідні показники продукції, забезпечити її кращу технічну ефективність та економічність.

**Практичне значення отриманих результатів.** Методики, використані у роботі, можуть бути застосовані при розробці стандарту ”Зарядні станції електромобілів. Загальні технічні умови”.

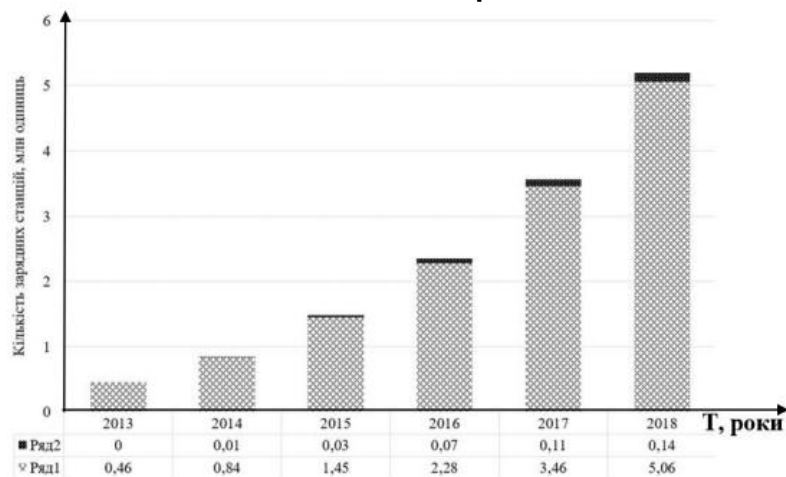
P, ГВт



Загальносвітова динаміка приросту сумарної встановленої об'єктів відновлюваної енергетики з 2010р. по 2018р.



Динаміка приросту електромобілів в світі з 2010р. по 2018р.



Динаміка приросту зарядних станцій в світі з 2013р. по 2018р.



	Type 1	Type 2	GB Standard
<b>Lademodus 2</b>			
<b>Lademodus 3 Fall B</b>			
<b>Lademodus 3 Fall C</b>			
<b>Lademodus 4</b>			

Типи сучасних зарядних станцій

## Розроблено класифікацію зарядних станцій

### 1. За призначенням:

- вилки;
- штепсельні розетки;
- переносні розетки;
- вводи транспортного засобу і кабельні збірки.

### 2 За способом приєднання провідників:

- розбірні пристрої;
- нерозбірні пристрою.

### 3 По обслуговуванню:

- обслуговуються в умовах виробництва;
- обслуговуються споживачем.

### 4. По електричному оперуванню:

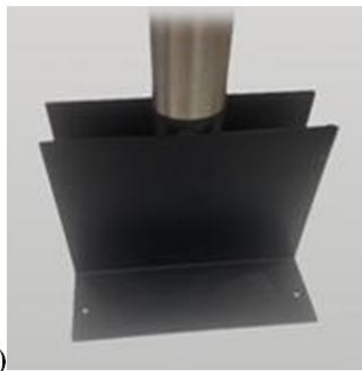
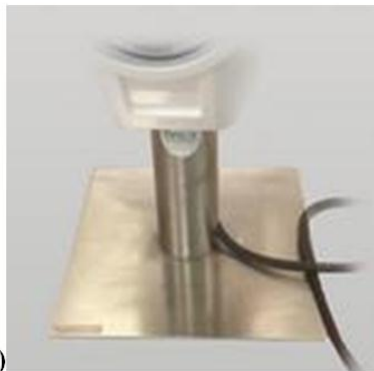
- здатні замикати і розмикати ланцюг під навантаженням;
- нездатні замикати і розмикати ланцюг під навантаженням.

### 5. По функції:

- базові;
- універсальні змінного струму високої потужності;
- універсальні постійного струму високої потужності;
- постійного струму.

### 6. Маркування:

- номінальний струм (струми) в амперах для харчування;
- номінальна максимальна робоча напруга в вольтах;
- найменування або торговельна марка виробника або уповноваженого постачальника;
- тип або каталожний номер.



а)

б)

в)

Приклади стійок (кронштейнів):  
 а – кронштейн для кріплення до стіни;  
 б – стійка для підлогового кріплення;  
 в – стійка для кріплення в ґрунт



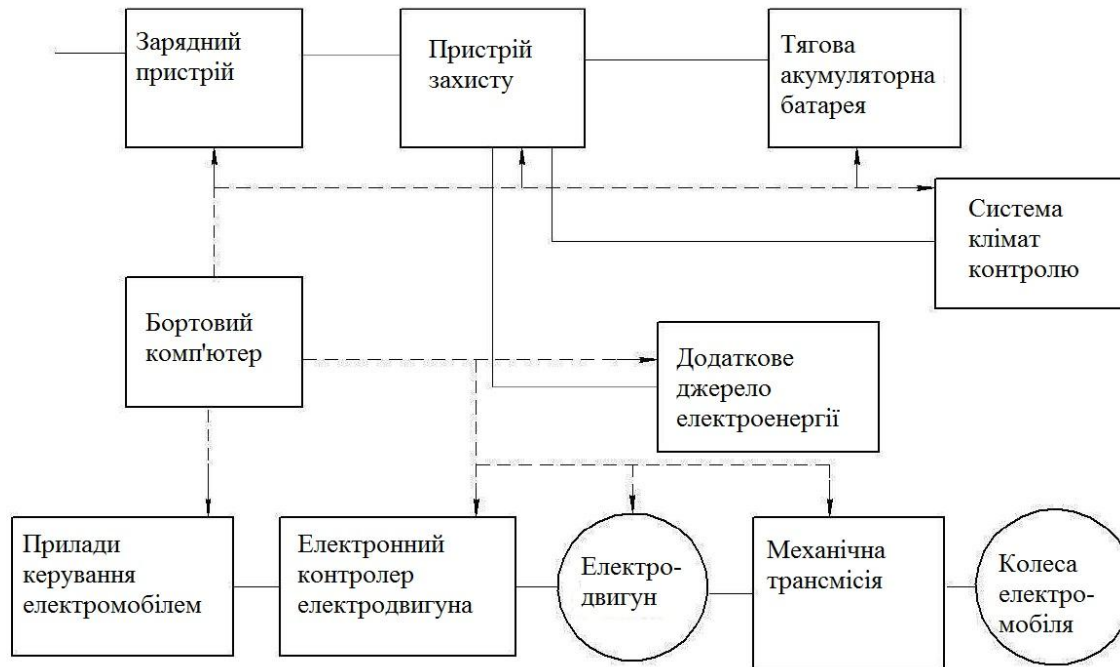
Приклад розміщення та  
 позначення/огородження зарядних  
 станцій для електромобілів в містах



а)

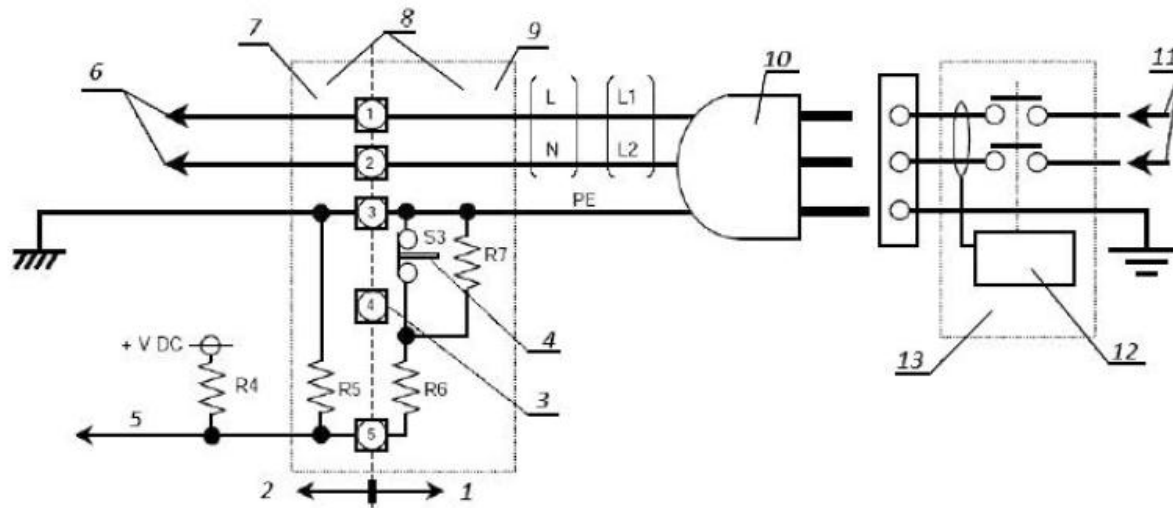
б)

Захисна конструкція



Розглянемо блок-схему подібного електромобіля

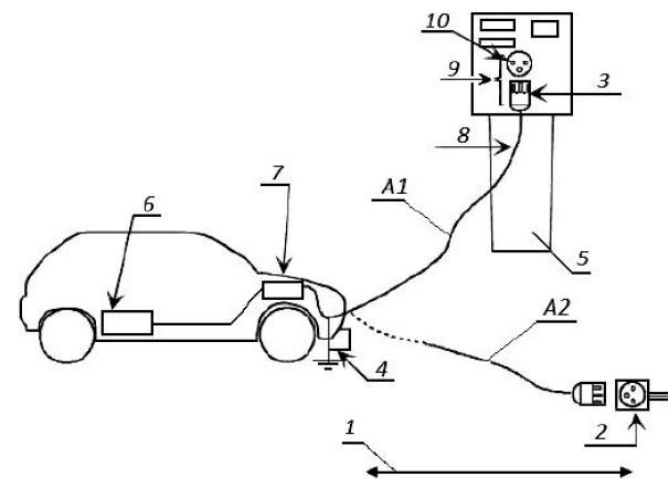




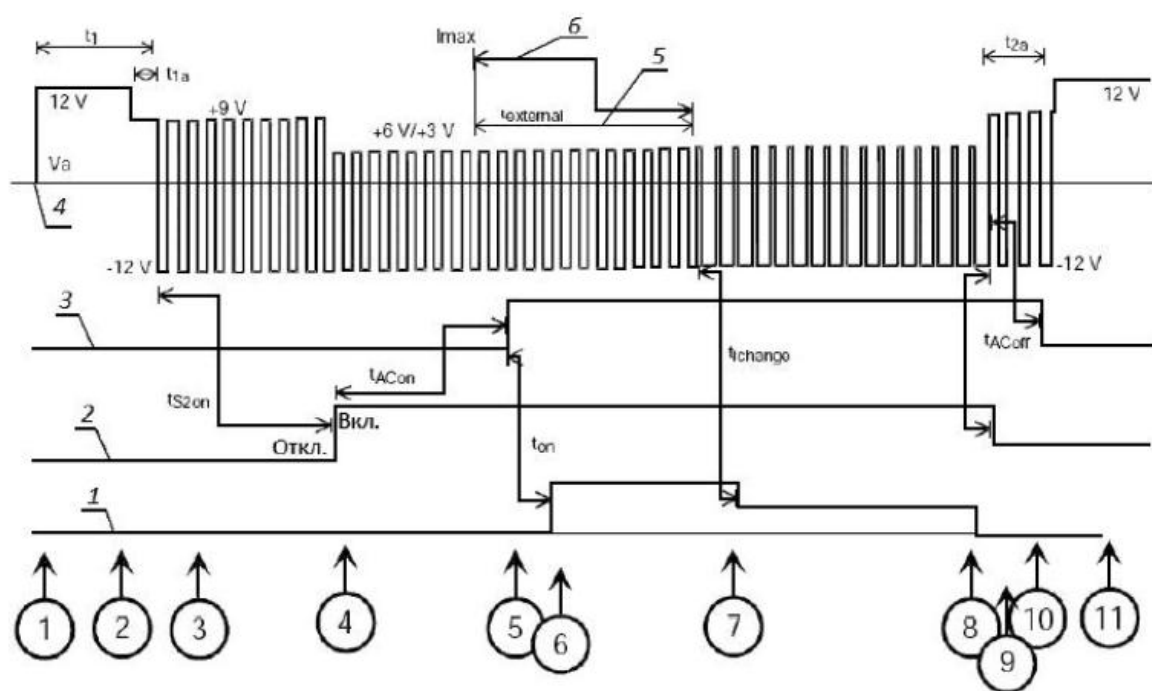
Зарядка з застосуванням базового однофазного з'єднувача ET

На рисунку наведено такі позначення:

- 1 – комплект шнура;
- 2 – ET;
- 3 – контактний з'єднувач 4;
- 4 – натискний вимикач (нормально включений);
- 5 – логічна схема виявлення з'єднання;
- 6 – введення зарядного пристрою;
- 7 – введення транспортного засобу;
- 8 – пристрій транспортного засобу для синхронізації;
- 9 – з'єднувач;
- 10 – вилка;
- 11 – живлення;
- 12 – контролер;
- 13 – УДТ.

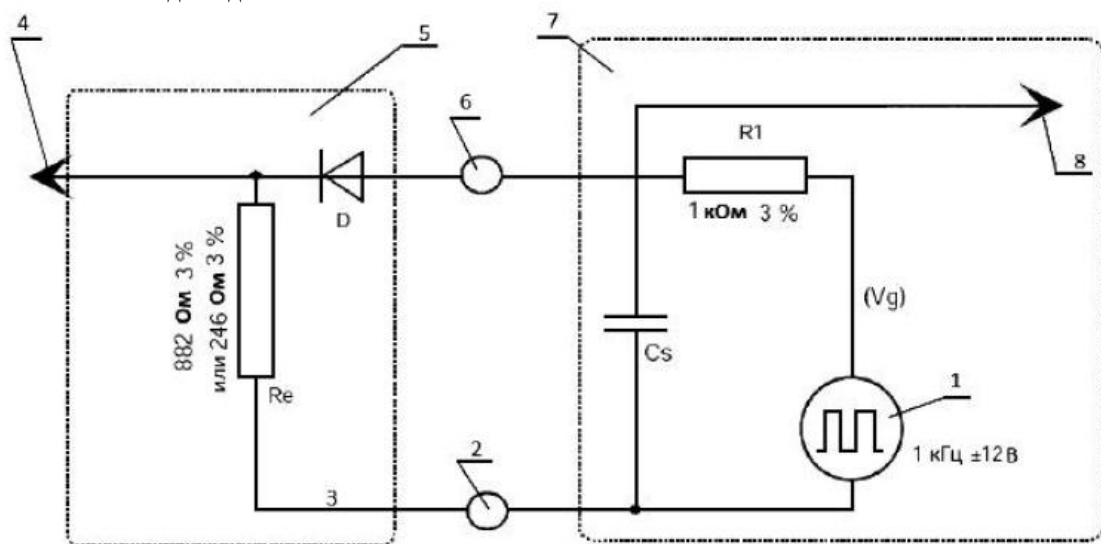


- 1 - ОПЕТ;
- 2 - побутова, промислова штепсельна розетка спеціального призначення;
- 3 - вилка;
- 4 - вивід заземлення;
- 5 - зарядна станція;
- 6 - тягова батарея;
- 7 - бортовий зарядний пристрій
- 8 - гнучкий кабель;
- 9 - вилка і штепсельна розетка;
- 10 - штепсельна розетка.



- 1 - подача змінного струму;
- 2 - стан перемикача S2 ET;
- 3 - напруга живлення змінного струму від точки;
- 4 - напруга на контрольному кабелі управління відносно землі;
- 5 - час поза контролем ОПЕТ;
- 6 - команда подачі.

- 1 - випромінювач;
- 2 - земля;
- 3 - шасі;
- 4 - цикл режиму і вимірювання  $\tau$  S-E T;
- 5 - E T;
- 6 - контакт контрольного управл
- 7 - ОПЕТ;
- 8 - вимір напруги  $V_a$



# Значення і параметри ланцюга контрольного управління ЕТ

Параметр	Символ	Значення	Одиниця вимірювання
Значення постійного резистора	$R2$	2740 ( $\pm 3\%$ )	Ом
Значення резистора, що може від'єднуватись (не вимагає вентиляцію)	$R3$	1300 ( $\pm 3\%$ )	Ом
Значення резистора, що може від'єднуватись (вимагає вентиляцію)	$R3$	270 ( $\pm 3\%$ )	Ом
Еквівалентну сумарне значення резистора без вентиляції ЕТ	$R_e$	882 ( $\pm 3\%$ )	Ом
Еквівалентну сумарне значення резистора з вентиляції ЕТ	$R_e$	246 ( $\pm 3\%$ )	Ом
Падіння напруги на діоді (2,75 В, 10 мА, при температурі від мінус 40 °С до плюс 85 °С)	$V_d$	0,7 ( $\pm 0,15$ )	В
Максимальна сумарна еквівалентна ємність на виході	$C_v$	2400	пф

Було проведено оцінку комерційного потенціалу покращення існуючого приладу для контролю якості зарядних станцій електротранспорту, який є вище середнього. При порівнянні нової розробки з аналогом виявлено, що вона є якіснішою і конкурентоспроможнішою відносно аналога, а також краще по технічним і економічним показникам.

Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи по кожній з статей витрат складе 37968,3 грн. Загальна ж величина витрат на виконання та впровадження результатів даної НДР буде складати 151873,23грн. Вкладені інвестиції в даний проект окупляться через 1,6 роки при прогнозованому прибутку 631521,32грн. за три роки.

Дякую за увагу!