

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
Механіко-технологічний факультет
НДІ техніки та технологій
Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК



Представництво Польської академії наук в Києві
Польська академія наук відділення в Любліні
Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



90 річниці механіко-технологічного факультету
НУБіП України присвячується

**ЗБІРНИК ТЕЗ
доповідей
II Міжнародної
науково-практичної конференції
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

11-13 квітня 2019 року
м. Київ

УДК 629.3

ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГОСИСТЕМИ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ BMW i3

Борисенко Анна Олегівна к.т.н, доцент

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

e-mail: anutochka2111@gmail.com

Вступ. Бортова мережа екологічно чистих транспортних засобів за останні роки постійно вдосконалюється. При цьому зростають вимоги до високовольтних тягових акумуляторних батарей (ТАБ) електромобілів та гібридних транспортних засобів. Тому актуальним є діагностика енергосистеми електромобіля BMW i3 [1].

Актуальність досліджень. Аварійна ситуація, викликана розрядженням ТАБ, або проблеми в енергосистемі можуть мати різні причини, які в більшості випадків не відносяться до самої батареї. Тому заміна високовольтної ТАБ усуває проблему тільки в самих рідкісних випадках. Тест блок з діагностики енергосистеми допомагає в пошуку причини несправності. Діагностику енергосистеми електромобіля проведемо на прикладі BMW i3 [2].

Постановка задачі. Метою діагностики енергосистеми екологічно чистих транспортних засобів є максимально точно визначення причини несправності. Тест-блок зчитує всі необхідні дані з відповідних електронних блоків управління і після оцінки цих даних видає можливу причину, яка веде до розряду ТАБ або виникнення проблем в бортовій енергетичній мережі електромобіля BMW i3.

Результати досліджень. При наявності декількох можливих причин несправностей енергосистеми вони сортуються по пробігу (остання подія стоїть у списку на першому місці). Наприклад, автомобіль не переходить в стан спокою, або весь час активується, або занадто довго були включені стоянкові вогні, тощо. Загальна інформація може бути показана завжди (результати останніх перевірок струму спокою, інформація про тягову акумуляторну батарею, наприклад, ступеня заряду за останні 5 днів, перевірка ТАБ

(споживання зарядного струму, стартові перешкоди, гістограма стану заряду, середній огляд поїздок, характер стоянок, історія змін тестового модуля).

На підставі одержаної інформації можна вирішити про причину несправності. Аварійна ситуація, викликана розрядженою акумуляторною батареєю, або проблеми в бортовій енергетичній мережі не обов'язково вказують на несправність самої батареї. Різні причини розрядки акумуляторної батареї можна розділити на дві основні категорії: несправність автомобіля або несприятливі умови експлуатації.

Несправність автомобіля:

- автомобіль не переходить в режим очікування;
- автомобіль постійно виходить зі стану спокою;
- занадто високий струм спокою при стані спокою;
- поганий зарядний баланс;
- несправність тягової акумуляторної батареї.

Несприятливі умови експлуатації:

- занадто довго були включені стоянкові вогні, паркувальні вогні або аварійні світлові сигнали;
- занадто довго був включений контакт R або контакт 15;
- тривалий простій;
- середня поїздка несприятлива (експлуатація автомобіля на коротких відстанях);
- часте або тривале включення споживачів струму спокою (наприклад радіоприймача або задньої розважальної системи), яке також може бути причиною перешкоди до переходу в стан спокою і підвищеного споживання струму.

Система управління двигуном зберігає різні діагностичні дані, які використовуються при діагностиці електроживлення:

- результати останніх 24 перевірок струму спокою;
- остання зареєстрована заміна акумуляторної батареї;
- ступінь заряду ТАБ за останні 5 днів;
- пробіг за останні 5 днів;
- час і тривалість останніх 4 обмежень або відключення споживачів струму;
- дані вимірювань для контролю стану акумуляторної батареї з розширеним інтелектуальним датчиком акумуляторної батареї (наприклад, розпізнавання несправних елементів акумуляторної батареї, визначення залишкової ємності елементів).

При утрудненому переході в стан спокою або несанкціонованої активації послідовно проводяться різні заходи, такі, як відключення контактів, щоб не допустити глибокого розряду акумуляторної батареї і забезпечити можливість пуску автомобіля.

Порушення переходу в стан спокою наведено на рисунку 1.

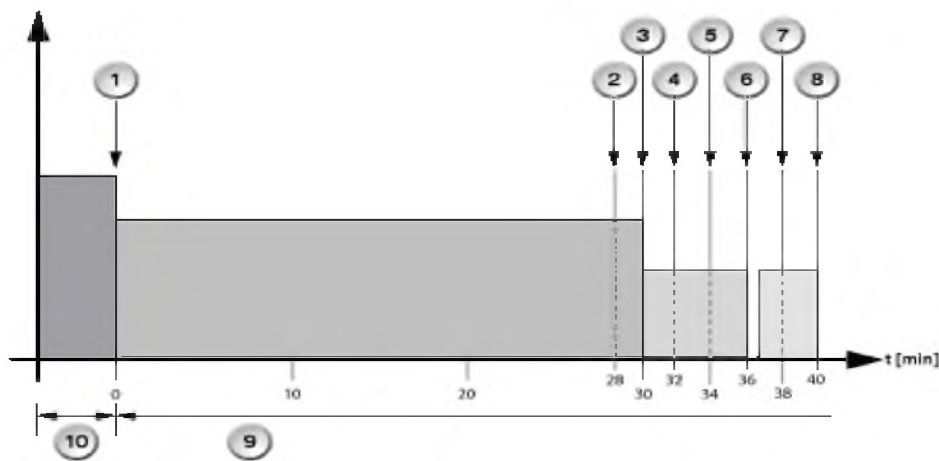


Рис. 1 – **Порушення переходу в стан спокою**
Пояснення до рисунку зведені до таблиці 1.

Таблиця 1

Порушення переходу в стан спокою

№	Пояснення
1	Контакт R включений
2	Реєстрація споживача або споживачів в модулі центрального мережевого перетворювача за 2 хв перед відключенням контакту 30В
3	Відключення контакту 30В (при незапертому автомобілі або відкритій кришці багажника)
4	Через 2 хв після вимкнення контакту 30В: реєстрація споживача або споживачів в центральному міжмережевому перетворювачі. Центральний міжмережевий перетворювач відправляє команду відключення живлення
5	Через 2 хв після команди на відключення живлення: реєстрація споживача або споживачів в центральному міжмережевому перетворювачі, центральний міжмережевий перетворювач запитує скидання контакту 30F
6	Через 2 хв після запиту модуль центрального мережевого перетворювача блоку управління контактами здійснює скидання контакту 30F
7	Через 2 хв після команди на відключення живлення: реєстрація споживача або споживачів в центральному міжмережевому перетворювачі, центральний міжмережевий перетворювач запитує скидання контакту 30F
8	Через 2 хв після запиту модуль центрального мережевого перетворювача блоку управління контактами здійснює скидання контакту 30F
9	Після виключення контакту R автомобіль не перейшов в стан спокою
10	Контакт R включений, зв'язок по шинам активний

Висновки. Таким чином, проведення діагностики енергосистеми екологічно чистих транспортних засобів необхідно для визначення причини несправності та запобігання аварійних ситуацій. Основною причиною аварійної ситуації є розрядка тягової акумуляторної батареї. Щоб не допустити глибокого розряду акумуляторної батареї і забезпечити можливість пуску електромобіля

проводиться діагностика його енергосистеми. Причини такої розрядки можна розділити на дві основні категорії: несправність автомобіля або несприятливі умови експлуатації. Як правило, розрядка акумуляторної батареї пов'язана не з несправністю самої батареї, а викликана проблемами в бортової енергетичної мережі. Діагностика енергосистеми проведена на прикладі електромобіля BMW i3

Література

1. BMW introduces new i sub-brand, first two vehicles i3 and i8; premium mobility services and new venture capital company. Green Car Congress. 2011-02-21
2. Shaun Bailey (2011-09-13). BMW i3 Concept - 2011 Frankfurt Auto Show. Road & Track..