

Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2016. – № 2 (77). – С. 18–27.

15. Gnatov A. Disk matching devices for methods of exterior levelling of car body panels / A. Gnatov, I. Trunova, Sch. Argun // Автомобильный транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2016. – Вып. 39. – С. 66-73.

16. Гнатов А. В. Теплові процеси за умов індукційного нагрівання полем плоского кругового багатовиткового соленоїда / А. В. Гнатов, Щ.В. Аргун, Є.О. Чаплигін, О.С. Сабокарь // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВНТУ. – 2015. – № 5 (121). – С. 87-92.

17. Trunova I, Arhun S, Hnatov A, Apse-Apsitis P, Kunicina N, Myhal V. Sustainable Approach Development for Education of Electrical Engineers in Long-Term Online Education Conditions. Sustainability. 2023; 15(18):13289. <https://doi.org/10.3390/su151813289>

Двадненко Володимир Якович, д.т.н., професор кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dvadnenkovladimir@gmail.com

Коновалов Денис Геннадійович, студент магістратури автомобільного факультету, гр. АЕ-62-22.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНОГО ВИПРЯМЛЯЧА

Починаючи з 2007 р. автовиробники використовують системи Старт-Стоп, розроблені та запущені у виробництво компанією Bosch. З того часу кількість легкових автомобілів, оснащених цією системою, постійно зростала. Ця система на 5-8 % [1] знижує витрату палива та викиди CO₂. Кожен другий новий автомобіль від компактного міського до розкішного автомобіля представницького класу оснащений системою Старт-Стоп.

Внаслідок зростання популярності систем Старт-Стоп автовласники потребуватимуть їх якісного ремонту та обслуговування. Тому вже зараз Bosch пропонує широкий асортимент запасних частин, діагностичних пристроїв, а також послуг з ремонту та обслуговування автомобілів із системою економії палива Старт-Стоп.

У багатьох автомобілях, які оснащені класичною системою Старт-Стоп Bosch, акумулятор може бути замінений тільки на СТО. Нова батарея повинна бути зареєстрована у системі контролю та керування акумулятором для забезпечення оптимальної роботи технології Старт-Стоп. Реєстрація відбувається за допомогою діагностичного тестера, наприклад пристрою KTS від Bosch. Цей прилад зарядить, розрядить і знову зарядить акумулятор, визначить його ємність і запрограмує систему старт-стоп автомобіля під цей акумулятор.

Програмне забезпечення Bosch, що містить дані про всі автомобілі із системою Старт-Стоп, надає таку технічну інформацію: інструкції з ремонту та

обслуговування, системну інформацію та каталог запчастин. Тестер BAT 131 призначений для перевірки стану батарей системи Старт-Стоп із технологією AGM. Bosch пропонує зарядні пристрої BAT 415, 430 та 490 для заряджання батарей системи Старт-Стоп. Функціональність відповідних датчиків системи старт-стоп перевіряється діагностичною системою Bosch FSA. Крім того, модулі FSA 500 і FSA 740 можуть бути використані для перевірки системи зарядки акумуляторної батареї на автомобілі. Bosch виготовляє повний спектр високоякісних компонентів для систем Старт-Стоп. Вимоги до елементів для таких систем найвищі, особливо це стосується стартерів, генераторів та акумуляторів. Так, акумуляторна батарея повинна забезпечувати високу продуктивність, бути стійкою до високих циклічних навантажень і мати здатність швидко приймати заряд. Вона повинна надавати енергію при частих запусках двигуна, а також забезпечувати енергією необхідні компоненти під час фази зупинки. Батареї Bosch S5 EFB (з рідким електролітом) та S6 AGM (з абсорбуючим скловолокном) відповідають усім цим вимогам. При цьому важливо враховувати, що акумулятор EFB можна замінити як іншим цього типу, так і батареєю AGM. Якщо спочатку була встановлена батарея AGM, то її можна замінити тільки акумулятором такого ж типу. Правильно підібрати необхідну батарею можна за допомогою програмного забезпечення ESITronic від Bosch, де також є інструкції щодо заміни акумулятора.

Стартери, спеціально розроблені Bosch для систем Старт-Стоп, розраховані на значно більшу кількість запусків двигуна та оснащені посиленими підшипниками, покращеною планетарною передачею та оптимізованим комутатором.

Лінійка генераторів від Bosch для бортової сети 12 вольт також має підвищену ефективність: навіть відразу після запуску двигуна та на низьких швидкостях, вони створюють більше електричної енергії, забезпечуючи зарядку батареї та підтримуючи працездатність системи Старт-Стоп.

Для сучасних автомобілів підвищення ККД автомобільного генератора є особливо актуальним, тому що в сучасних автомобілях багато потужних споживачів електроенергії, і при цьому часто спрацьовує система "старт-стоп". З урахуванням того, що напруга в бортовій мережі класичної системи старт-стоп Bosch 12 вольт, падіння напруги на діодах досягає 3 вольт, що веде до помітного зниження ККД генератора.

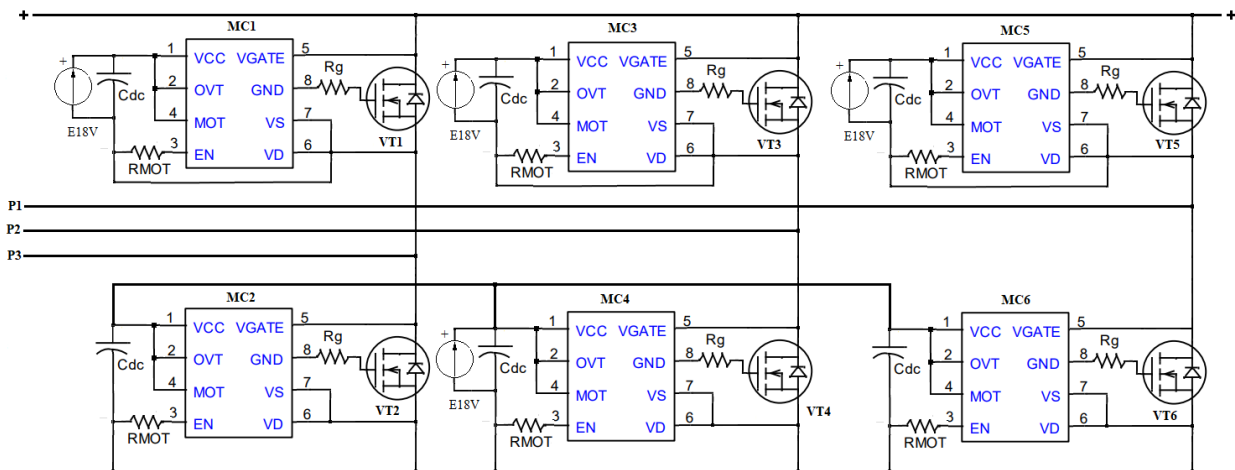


Рис.1. Схема синхронного випрямлення для автомобільного генератора на 12 В

Активний випрямляч називають синхронним випрямлячем тому, що МОСFET-транзистори відкриваються в той час, коли відкриті діоди, при цьому до каналу стік-исток прикладена напруга зворотної полярності і робота такого синхронного випрямляча заснована на тому, що МОСFET-транзистори активний опір каналу мають як на прямий, так й на зворотної полярності, прикладеної до каналу.

Для синхронного випрямлення розроблено багато спеціалізованих мікросхем, таких як IR11672AS, APR343, APR348 [2]. Опис та параметри IR11672AS є в [3]. Схема розробленого синхронного випрямлення для генератора на 12 В з використанням мікросхеми IR11672AS наведено на рис.1. На схемі маємо позначення: P1, P2, P3 фази змінного струму. Прилади керування синхронними ключами, зібрані з використанням MC1-MC6, IR11672AS; синхронні ключі VT1-VT6, IRFP4468; C_{dc}, конденсатори ємністю 1000 мкф; E18V- гальванічно-розв'язані від бортової мережі джерела з напругою 18В; R_g- резистор затвора; R_{MOT}- резистор установки затримки увімкнення ключа.

З огляду на викладене, можна зробити висновок, що автомобільний генератор з активним випрямлячем забезпечуватиме більш надійну роботу бортової мережі автомобіля.

Література

1. Taoudi, M. S. Haque, C. Luo, A. Strzelec, and R. F. Follett, 'Design and Optimization of a Mild Hybrid Electric Vehicle with Energy-Efficient Longitudinal Control', *SAE International Journal of Electrified Vehicles*, vol. 10, no. 14-10-01-0005, 2021
2. Advanced smartrectification control IC <https://www.infineon.com/dgdl/ir11672aspdf.pdf?fileId=5546d462533600a4015355c455561653>
3. Ir11672AS advanced smart rectifier <https://datasheetspdf.com/pdf-file/660808/InternationalRectifier/IR11672AS/1>

Двадненко Володимир Якович, д.т.н., професор кафедри автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dvadnenkovladimir@gmail.com

Медведський Кирило Ігорьович, студент магістратури автомобільного факультету, гр. АЕ-61-22.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАРЯДКИ АВТОМОБІЛЬНОГО АКУМУЛЯТОРА ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В МІСЬКИХ УМОВАХ

Сучасні розробники все ширше використовують електричні системи та вузли в автомобілях для підвищення комфорту та покращення споживчих та експлуатаційних якостей. Це веде до збільшення споживання електричної енергії та вимагає підвищення як енергетичних, так і потужних характеристик бортмережі та джерел електричної енергії автомобіля: генератора та акумулятора. Задача зниження витрат вуглеводневого палива автомобільним транспортом має не тільки економічне, а й екологічне значення, оскільки пропорційно дає змогу зменшити викиди CO₂. Цю задачу допомагають вирішувати автомобілі з системою «старт-стоп» [1]. Системи «старт-стоп» встановлюються на більшості сучасних автомобілів, щоб зменшити викиди та споживання пального. На ринку існує багато різних систем, але всі вони виконують одну і ту ж функцію.

Система «старт-стоп» вимикає двигун, коли автомобіль стоїть на місці, і автоматично запускає його, при відновленні руху. Принцип може відрізнятися залежно від типу встановленої коробки передач. Для механічних коробок передач двигун запускається при натисканні на педаль зчеплення, тоді як для автоматичних коробок передач двигун запускається при відпусканні гальма.

Автомобілі з системами «старт-стоп» повинні заводитися швидше, ніж звичайні автомобілі. Це вимагає використання потужного стартера. Стандартний стартер не може впоратися з цим завданням. Тому було потрібне інше рішення. Так, наприклад, у системі «старт-стоп», створеній компанією BOSCH, застосовується спеціальний стартер зі збільшеним терміном служби. Пристрій одразу розрахований на велику кількість запусків ДВЗ і обладнаний посиленним механізмом приводу, що забезпечує надійний, швидкий і тихий запуск двигуна.

Наявність системи старт-стоп вимагає збереження працездатності систем також при непрацюючому ДВЗ, для чого потрібна підвищена ємність акумулятора та підвищена потужність генератора для швидкого поповнення заряду акумулятора.

При русі в міських умовах спрацьовування системи старт-стоп відбувається дуже часто, особливо при виникненні заторів, а ДВЗ працює в основному на малих обертах, тому, особливо на малих обертах необхідно