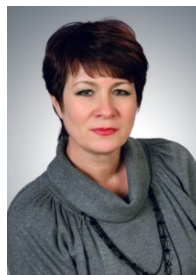


УДК 681.371



С.О. Савченко

викладач,
Херсонський політехнічний
коледж Одеського
національного
політехнічного університету
e-mail: sayann@yandex.ru



Н.В. Євдокімова

викладач,
Херсонський
політехнічний коледж
Одеського
національного
політехнічного
університету
e-mail:
evdokimova50@mail.ua

МОДЕЛЮВАННЯ ВИХІДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБІЛЬНИХ ГЕНЕРАТОРІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

С.О. Савченко, Н.В. Євдокімова.
Моделювання вихідних характеристик
автомобільних генераторів змінного
струму. Розвиток сучасних автомобілів
не можливий без якісної діагностики
його агрегатів і систем. Аналіз
інформації по діагностиці показує, що
автори наводять осцилограми сигналів
діагностованих параметрів, які отримані
практично. При цьому забувають, що
студент краще запам'ятає інформацію,
якщо вона логічно буде слідувати з яких-
небудь теоретичних положень. У статті
пропонується промоделювати вихідні
характеристики автомобільного
генератора в програмі Mathcad.

S.A. Savchenko, N. V. Yevdokimova.
Modeling of output characteristics of
automotive alternators. The development of
modern cars is not possible without high-
quality diagnostics of its machines and
systems. Analysis of information on the
diagnosis shows that the authors of the
signal waveforms of tested diagnosed
parameters when can be obtained
practically. The outhors forget that the
student will better remember the information
if it logically follows from any theoretical
positions. In the article it is proposed to
simulate the output characteristics of the
motor generator in the program Mathcad.

Вступ. Основним джерелом електроенергії в автомобілі є генератор. Генератор перетворює механічну енергію обертання колінчастого вала двигуна в електричну, забезпечуючи енергією всі електричні споживачі автомобіля і заряджання акумуляторної батареї.

Обмотка статора генератора трифазна. Вона складається з декількох секцій, званих обмотками фаз або просто фазами, напруги і струми в яких зміщені один щодо одного на третину періоду, тобто на 120° .

Технології, матеріали, транспорт і логістика

Випрямляч містить шість силових напівпровідникових діодів, три з яких з'єднані з виводом "+" генератора, а інші три з корпусом генератора (з "масою").

Обмотка збудження вбудована в ротор, який створює обертове магнітне поле, і, відповідно ефекту електромагнітної індукції, генерує змінну напругу в обмотках статора.

Матеріал і результати дослідження.

Основними несправностями автомобільних генераторів змінного струму є :

- поганий контакт між щітками і контактними кільцями;
- обрив обмотки збудження;
- замикання обмотки збудження на вал ротора;
- міжвиткове замикання в котушці обмотки збудження;
- обрив однієї фази в колі обмотки статора;
- замикання обмотки статора на осердя;
- міжвиткове замикання в котушках обмотки статора;
- пробій діодів випрямляча.

На рис. 1,а показано модель сучасного автомобільного генератора змінного струму з ключовподібними полюсами. При обертанні ротора в фазних обмотках статора індукуються ЕРС, які змінюються за синусоподібним законом. Амплітуда і частота зміни ЕРС в обмотках однакові, але за фазою вони зсунуті один проти одного на третью періода. На рис. 1,б показано формули, а на рис. 1,в приведено осцилограми, які в програмі Mathcad описують зміну цих ЕРС.

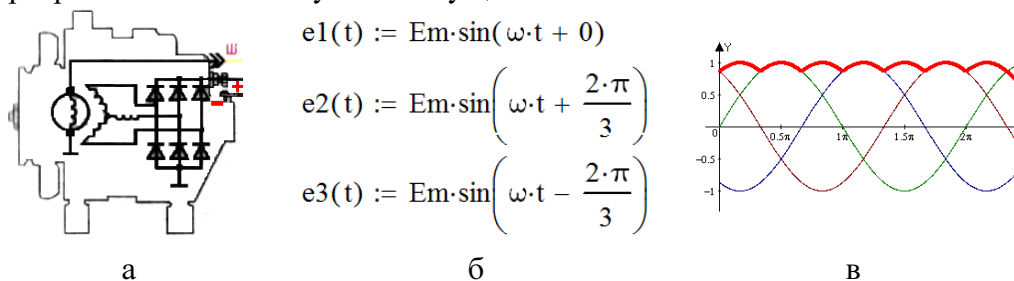


Рисунок 1 - Осцилограми вихідної напруги автомобільного генератора: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

Для моделювання пропонуємо скористатися спрощеною моделлю генератора і випрямляча, яка приведена на рис.2,а.

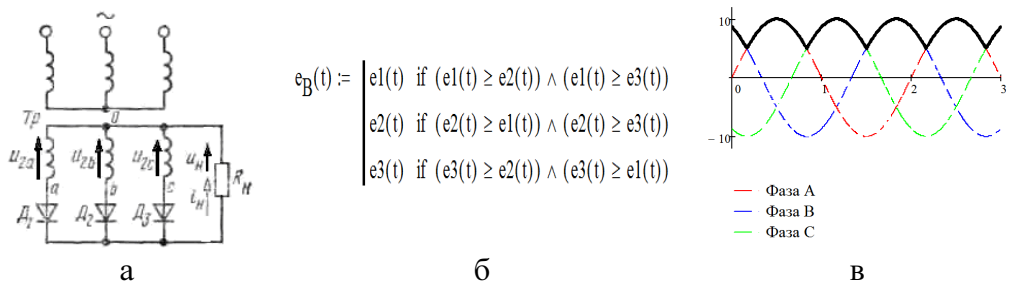


Рисунок 2 - Осцилограми вихідної напруги спрощеної моделі автомобільного генератора: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

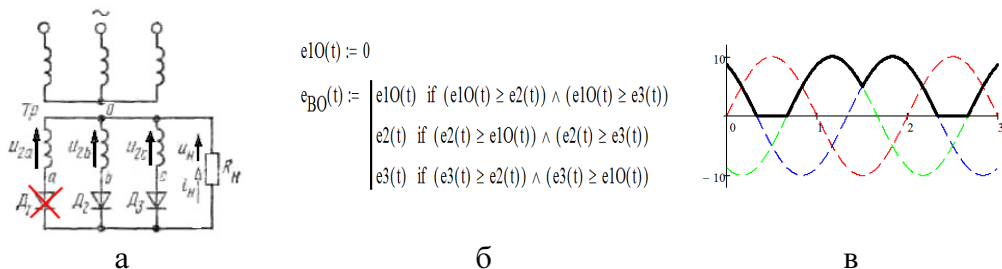


Рисунок 3 - Осцилограми вихідної напруги спрощеної моделі автомобільного генератора при обриві в одній будь-якій з фаз або у випрямному діоді: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

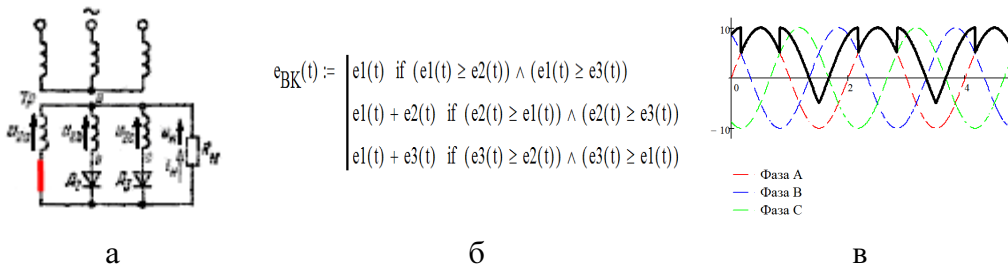


Рисунок 4 - Осцилограма випрямленої напруги генератора при короткому замиканні в одному будь-якому випрямному діоді: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

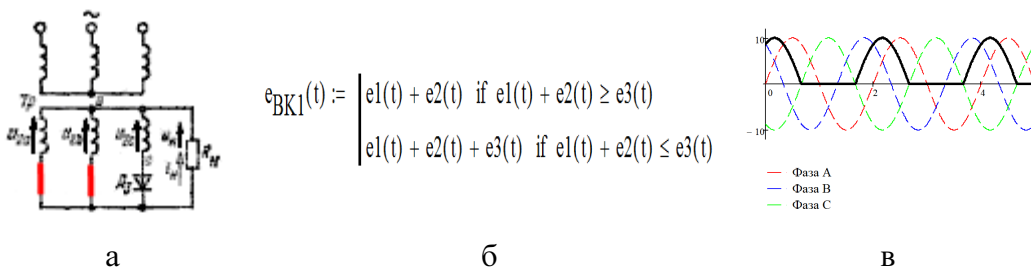


Рисунок 5 - Осцилограма випрямленої напруги генератора при короткому замиканні в двох будь-яких випрямних діодах: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

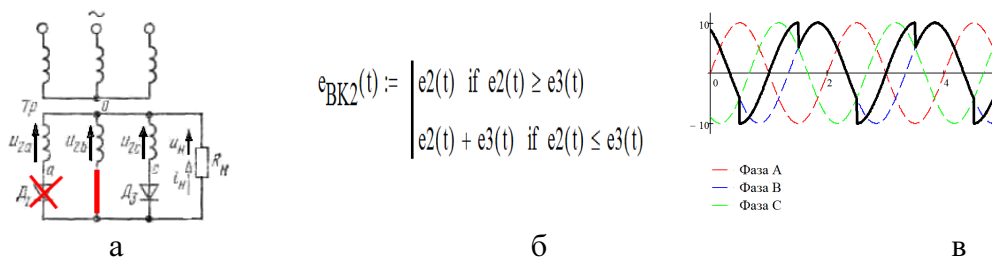


Рисунок 6 - Осцилограма випрямленої напруги генератора при короткому замиканні в одному діоді, і при обриві в іншому діоді або фазі: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

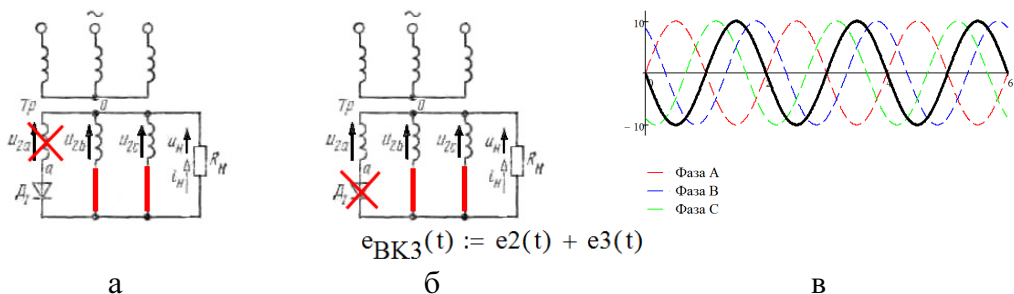


Рисунок 6 - Осцилограма випрямленої напруги генератора з обривом однієї фази або діода і двома короткозамкненими діодами: а- схема генератора; б-формули в Mathcad, які описують форму ЕРС в фазах; в - осцилограми напруги

Висновки. Осцилограф і прилади осциллографічного типу давно стали невід'ємною частиною технічного оснащення при діагностиці автомобільних систем. Вони дають можливість наочно відстежити швидко мінливі процеси. Достатньо погляду на осциллограму, щоб зрозуміти, чи справна система, що діагностується, чи ні. При детальному розгляді осцилограм можна отримати важливу інформацію, яка відображає основні параметри сигналу: амплітудні значення, частоту, тривалість часових проміжків.

Іноді застосування осцилографа дозволяє виявити несправність, яку важко локалізувати, але для цього спеціаліст, який працює з осцилографом, повинен чітко розуміти форму і вихідні параметри досліджуваних сигналів.

Запропонований метод моделювання наочно показує процеси, що відбуваються на виході автомобільного генератора і дозволяє отримати навички з прогнозування форми сигналу при будь-якій несправності.

Література

1. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. [Текст] — К.: Каравела, 2006. — 296 с. ISBN 966-96331-1-7
2. Котов О.В. Електронне та електричне обладнання автомобілів: Лабораторний практикум: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-ге видання, виправлене та доповнене. [Текст] - Одеса.: Наука і техніка, 2008. — 132 с. ISBN: 978-966-8335-80-8
3. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Частина 2. Електрообладнання: Навчальний посібник. [Текст] - Київ.: Вища освіта, 2001. – 243 с. ISBN: 966-95995-4-7

Надійшла до редакції 22.12.2014