

## ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК АВТОМОБИЛЕЙ

Ж.А. Зарандия<sup>1</sup>, В.Д. Рогачев<sup>2</sup>, В.В. Нечаев<sup>2</sup>

*Кафедра «Электрооборудование и автоматизация», ТГТУ (1);  
кафедра «Электрооборудование», Рязанский военный автомобильный институт (2)*

*Представлена членом редколлегии профессором В.Ф. Калининым*

**Ключевые слова и фразы:** генераторные установки автомобилей; электронные регуляторы напряжения; фигуры Лиссажу.

**Аннотация:** Показана возможность проведения диагностирования генератора переменного тока и регулятора напряжения без пуска двигателя внутреннего сгорания.

---

Быстрая автомобилизация и возрастающие требования, предъявляемые к безопасности движения, привели к необходимости широкого применения новых методов диагностирования. Способы проверки генераторных установок автомобиля отработаны и применяются достаточно хорошо, как и способы проверки всей системы электрооборудования [1]. Несмотря на это, существующие методы диагностирования приборов и систем электрооборудования автомобиля требуют пуска двигателя, что не всегда приемлемо, а именно:

- методы диагностирования электрооборудования автомобильной техники, связанные с пуском двигателя, не позволяют определить техническое состояние приборов и систем электрооборудования, если двигатель не пускается из-за неисправности или других причин (при этом методы диагностирования без пуска ДВС позволяют определить неисправность и причину, по которой двигатель не пускается);

- не желателен пуск двигателя техники, находящейся на хранении, так как при этом требуются время и дополнительные материальные затраты на консервацию автомобиля;

- на станциях технического обслуживания при диагностировании с работающим двигателем необходимо создавать вытяжные системы газоотвода для обеспечения эргономических требований.

Поэтому разработка методов диагностирования приборов и систем электрооборудования без пуска двигателя внутреннего сгорания является актуальной задачей, и в данном направлении ведутся работы.

При диагностировании электронных регуляторов напряжения необходимо контролировать напряжение срабатывания и отпускания регуляторов, наличие колебательных процессов при переключении схемы регулятора и, в случае неисправности, отыскать неисправный каскад.

Данную задачу можно решить, подавая на регулятор напряжения выпрямленное синусоидальное напряжение, и контролируя напряжение на нагрузке регулятора при питании развертки осциллографа синусоидальным напряжением. Амплитуда выпрямленного напряжения должна быть несколько выше напряжения

срабатывания регулятора. Так для 14-вольтовых регуляторов действующее напряжение, подаваемое на вход выпрямителя, должно быть 12 В, а 28-вольтовых регуляторов – 24 В.

Чтобы зафиксировать напряжение срабатывания регулятора на осциллографе, на сигнальный вход последнего напряжение поступает через дополнительный усилитель. При этом на экране осциллографа будут наблюдаться фигуры в соответствии с рис. 1.

При исправном регуляторе напряжения на экране осциллографа будет наблюдаться фигура в соответствии с рис.1, а, на которой можно измерить напряжение срабатывания  $U_{ср}$  регулятора напряжения и напряжение отпускания  $U_{отп}$  (если они различны). При наличии колебательных процессов количество вертикальных линий на представленной фигуре увеличивается.

При неисправном регуляторе напряжения на экране осциллографа наблюдается фигура в соответствии с рис. 1, б, если выходной транзистор регулятора пробит или всегда открыт из-за неисправностей в предыдущих каскадах; или фигура рис. 1, в – если выходной транзистор в обрыве или закрыт из-за неисправностей в предыдущих каскадах.

В предлагаемом способе диагностирования генераторов переменного тока на обмотку возбуждения подается переменное напряжение незначительной амплитуды и контролируется сигнал на выходе генератора с помощью осциллографического устройства. При этом амплитуда и частота контролируемого сигнала будут определяться техническим состоянием генератора и при различных неисправностях имеют различный вид. Причем при повороте ротора генератора амплитуда и форма импульса контрольного сигнала несколько изменяется, даже при исправном состоянии генератора. Полное изменение сигнала происходит при повороте ротора на угол  $\alpha$ , который можно определить по формуле

$$\alpha = 360^\circ / P, \quad (1)$$

где  $P$  – количество пар полюсов генератора.

Поэтому для определения неисправности необходимо иметь эталонный сигнал, который сравнивается с контролируемым сигналом. В представленном способе в качестве эталонного сигнала используется напряжение, подаваемое на обмотку возбуждения, которая одновременно подается на усилитель развертки осциллографа, а на вертикальный вход подается контролируемый сигнал с выхода генератора. При этом на экране осциллографа наблюдается фигура Лиссажу, по которой определяют техническое состояние генератора и конкретный вид неисправности в соответствии с рис. 2 [3].

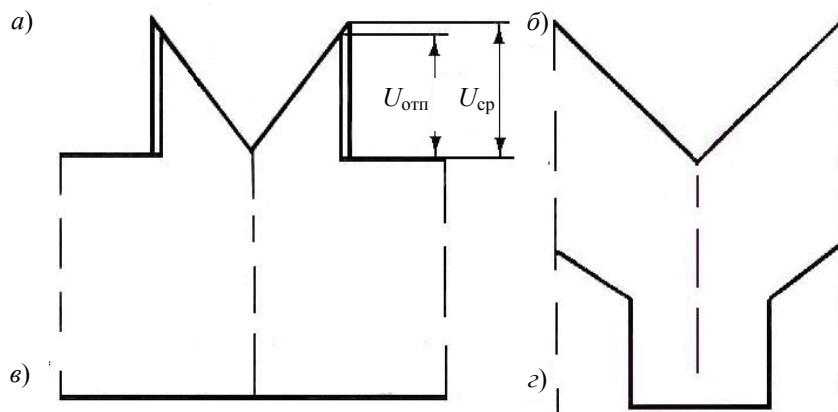
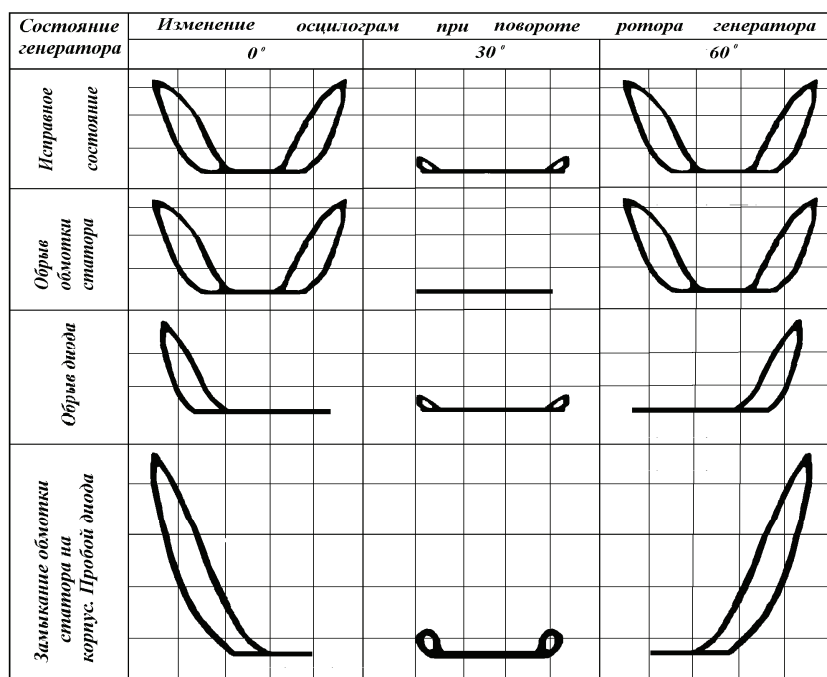


Рис. 1 Фигуры, наблюдаемые на экране осциллографа



**Рис. 2** Фигуры Лиссажу, возникаемые на экране осциллографа при диагностировании генератора переменного тока

Таким образом, предлагаемые способы диагностирования регуляторов напряжения и генераторов переменного тока позволяют решить две задачи технической диагностики – оценить техническое состояние и локализовать неисправность контролируемой системы, что повышает их практическую направленность.

#### Список литературы

1. Фламиш О.Ю. Диагностика автомобилей. – М.: Транспорт, 1973. – С. 101–105.
2. Патент № 2060510 РФ 6G 01R 31/00. Устройство для контроля величины регулируемого напряжения электронного регулятора напряжения / Рогачев В.Д., Сидоров Б.Н., 1983.
3. Патент № 2077064 РФ 6G 01R 31/34. Способ диагностирования генераторов переменного тока и устройства для его осуществления / Рогачев В.Д., Трифонов С.М., 1997.

### Diagnosis of Generating Plant

Zh.A. Zarandiya<sup>1</sup>, V.D. Rogachev<sup>2</sup>, V.V. Nechayev<sup>2</sup>

Department «Electric Equipment and Automation», TSTU (1);  
Department «Electrical Equipment», Ryazan Military Automobile Institute (2)

**Key words and phrases:** automobile generating plants; electronic voltage regulators; Lissajous figures.

**Abstract:** The possibility of diagnosing alternating current generator and voltage regulator without starting the internal combustion engine is revealed.

---

### **Diagnostik der Generatoranlagen**

**Zusammenfassung:** Es ist die Möglichkeit der Durchführung der Diagnostik des Wechselstromgenerators und des Reglers der Spannung ohne Start des Verbrennungsmotors aufgezeigt.

---

### **Diagnostic des installations génératrices des automobiles**

**Résumé:** Est montrée la possibilité de la réalisation du diagnostic du générateur du courant alternatif et de la tension sans la mise en marche du moteur de la combustion interne.

---