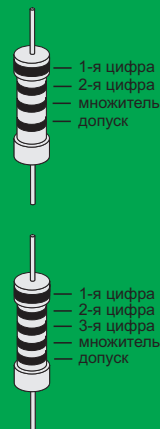


# ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА РЕЗИСТОРОВ

Цвет знака	Номинальное сопротивление, Ом				Допуск %
	Первая цифра	Вторая Цифра	Третья цифра	Множи-тель	
Серебристый	—	—	—	10 <sup>-2</sup>	±10
Золотистый	—	—	—	10 <sup>-1</sup>	±5
Чёрный	—	0	—	1	—
Коричневый	1	1	1	10	±1
Красный	2	2	2	10 <sup>2</sup>	±2
Оранжевый	3	3	3	10 <sup>3</sup>	—
Жёлтый	4	4	4	10 <sup>4</sup>	—
Зелёный	5	5	5	10 <sup>5</sup>	±0,5
Голубой	6	6	6	10 <sup>6</sup>	±0,25
Фиолетовый	7	7	7	10 <sup>7</sup>	±0,1
Серый	8	8	8	10 <sup>8</sup>	±0,05
Белый	9	9	9	10 <sup>9</sup>	—



## ЦОКОЛЁВКИ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

**п-р-п**

КТ201 КТ503  
КТ306 КТ638  
КТ316 КТ645  
КТ342 КТ680  
КТ368 КТ698  
КТ399 КТ3102

**р-п-р**

КТ203 КТ345  
КТ209 КТ502  
КТ313 КТ686  
КТ326 КТ3107

К Б Э

**п-р-п**

КТ601 КТ815  
КТ602 КТ817  
КТ604 КТ940  
КТ605 КТ961  
КТ646 КТ969  
КТ683 КТ972

**р-п-р**

КТ639 КТ814  
КТ644 КТ816  
КТ720 КТ973

Э К Б

**п-р-п**

КТ829 КТ858  
КТ850 КТ859  
КТ854 КТ863  
КТ857 КТ997

**р-п-р**

КТ851 КТ853  
КТ852 КТ855

Б К Э

**п-р-п**

КТ716  
КТ723  
КТ805  
КТ819

**р-п-р**

2Т709(2) КТ818  
КТ712 КТ835  
КТ724 КТ837

Э К Б

**п-р-п**

КТ315  
(группа  
буквы  
сбоку)

**р-п-р**

КТ361  
(группа  
буквы  
посередине)

Э К Б

**п-р-п**

КТ812  
КТ819(М) КТ845  
КТ827 КТ848  
КТ828 КТ856  
КТ834 КТ862  
КТ838 КТ864  
КТ839 КТ892  
КТ840 КТ897  
КТ8127 КТ945

**р-п-р**

КТ818(М) КТ825  
КТ842 КТ865

Б Э К

**п-р-п**

КТ872  
КТ890  
КТ892(1)  
КТ898  
КТ8101  
КТ8107  
КТ8114  
КТ8127  
КТ8232

**р-п-р**

КТ896  
КТ8102

Б К Э

**п-р-п**

КТ103(1)

3 И С

**п-р-п**

КТ117

Б1 Б2 Э

**п-р-п**

КТ112А

К А УЭ

**п-р-п**

КУ101  
КУ103

К А УЭ

**п-р-п**

КУ201  
КУ202  
КУ204

УЭ К А

**п-р-п**

МП35 МП20 МП39  
МП36 МП21 МП40  
МП37 МП25 МП41  
МП38 МП26 МП42

К Б Э



А. Г. ХОДАСЕВИЧ, Т. И. ХОДАСЕВИЧ

СПРАВОЧНИК

3

САУ ЭПХХ

# АВТОЭЛЕКТРОНИКА

АНТЕЛКОМ

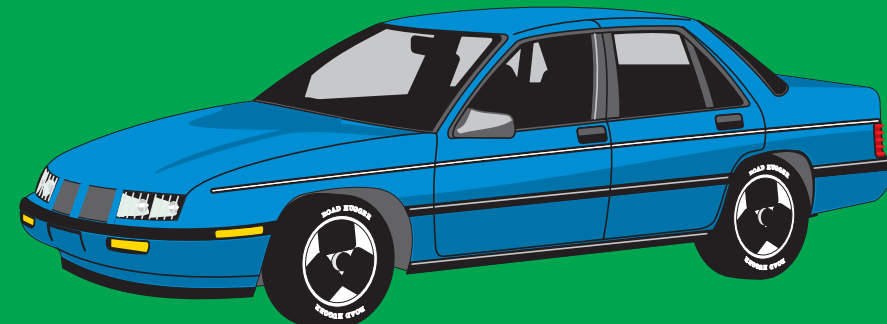
А. Г. ХОДАСЕВИЧ  
Т. И. ХОДАСЕВИЧ



## СПРАВОЧНИК ПО УСТРОЙСТВУ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ

3

## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМАЙЗЕРОМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ХОЛОСТОГО ХОДА (САУ ЭПХХ) АВТОМОБИЛЕЙ



МОСКВИЧ  
ЖИГУЛИ  
ВОЛГА  
ЗИЛ  
и др.

МОСКВА

**А. Г. ХОДАСЕВИЧ  
Т. И. ХОДАСЕВИЧ**

# **СПРАВОЧНИК**

**ПО УСТРОЙСТВУ И РЕМОНТУ  
ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Часть 3**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКОНОМАЙЗЕРОМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО  
ХОЛОСТОГО ХОДА  
(САУ ЭПХХ)  
АВТОМОБИЛЕЙ**

**МОСКВИЧ  
ЖИГУЛИ  
ВОЛГА  
ЗИЛ  
и др.**

**МОСКВА  
АНТЕЛКОМ**

**ББК 32.844.1  
Х31**

**Ходасевич А. Г., Ходасевич Т. И.**

**Х69** Справочник по устройству, применению и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть. 3. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода (САУ ЭПХХ) автомобилей. - М.: АНТЕЛКОМ. - 160 с.: ил.

**ISBN 5-93604-005-4**

Настоящий справочник содержит данные о различных устройствах, используемых в автомобильной технике. Материал систематизирован таким образом, чтобы читатель мог обеспечить грамотную эксплуатацию, применение, ремонт и даже изготовление автомобильного электрооборудования в домашних условиях.

Помимо этого приводится информация об отечественных и импортных микросхемах, транзисторах и диодах, применяемых в приборах для автомобилей, указаны возможные замены этих элементов. В книге также представлено множество принципиальных схем и печатных плат электронных блоков управления ЭПХХ используемых в автомобилях.

Рассмотрены вопросы модернизации и оригинального использования описываемых приборов.

Книга будет полезна широкому кругу автомобилистов и радиолюбителей, а также работникам ремонтных служб и заводов изготавливающих электрооборудование для автомобилей.

ББК 32.844.1

В связи с большим объемом информации отраженной в справочнике, заранее просим извинения за возможные ошибки и неточности сделанные при наборе книги. В последующих изданиях они будут исправляться.

Все авторские права защищены. Ни одна часть настоящей публикации не может быть воспроизведена или передана в любой форме или любыми средствами, включая фотокопирование и магнитную запись, без письменного разрешения владельца авторского права.

Заявку на получение такого разрешения необходимо направлять по адресу:

**123481, Москва, а/я 9, для Ходасевича А. Г.**

**E-mail: antelcom@mtu-net.ru**

© **А. Г. Ходасевич**

© **Т. И. Ходасевич**

© **АНТЕЛКОМ**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<b>Система обозначений приборов электрооборудования применяемая в автомобильной промышленности .....</b>	<b>6</b>
<b>Сокращения, принятые в справочнике .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Система автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода (САУ ЭПХХ) .....</b>	<b>8</b>
1.1. Общие сведения .....	8
1.2. Система автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода легковых автомобилей .....	9
1.2.1. Система автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода "Каскад" .....	9
- клапан экономайзера принудительного холостого хода .....	11
- микропереключатель .....	12
- пневмоэлектрклапан .....	15
- электронный блок управления .....	17
1. Электронный блок управления ЭПХХ 25.3761 .....	18
2. Электронный блок управления ЭПХХ 1402.3733 и его модификации 1412.3733, 1422.3733 .....	18
3. Аналог блоков управления 25.3761 и 1402.3733 и их модификаций .....	28
1.2.2. Система автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода для автомобилей с электромагнитным клапаном .....	33
- электромагнитный клапан .....	33
- блоки управления электромагнитным клапаном .....	35
1. Электронный блок управления на микросхемах K511 серии .....	35
2. Электронные блоки управления на микросхемах K140 серии .....	38
3. Электронный блок управления на микросхеме K553 серии .....	48
4. Электронные блоки управления на микросхемах K548 серии .....	50
5. Электронный блок управления на микросхемах K561 серии .....	54
1.2.3. Система автоматического управления экономайзером ЭПХХ с семиштырьковыми электронными блоками .....	59
- датчик-винт .....	60
- электромагнитный клапан .....	60
- электронный блок управления .....	62
1. Электронный блок управления ЭПХХ 50.3761 и его модификации на микросхемах K425 серии .....	63
2. Электронный блок управления ЭПХХ 50.3761 и его модификации на микросхемах K554 серии .....	69
3. Электронный блок управления ЭПХХ 50.3761 и его модификации на микросхемах K561 серии .....	70

4. Электронный блок управления ЭПХХ 5013.3761 и его модификации на микросхемах КР1086 серии .....	92
1.2.4. Система дополнительного (ступенчатого) выпуска воздуха автомобиля ГАЗ - 3102 .....	95
1.3. Система автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода грузовых автомобилей .....	100
<b>2. Микросхемы, применяемые в электронных блоках управления ЭПХХ .....</b>	<b>106</b>
2.1. Микросхемы серии К425 .....	106
2.2. Микросхемы серии К511 .....	107
2.3. Микросхемы серии К561 .....	109
2.4. Микросхемы серии К140 .....	111
2.5. Микросхемы серии К548 .....	115
2.6. Микросхемы серии К553 .....	116
2.7. Микросхемы серии К554 .....	117
<b>3. Проверка и замена радиоэлементов .....</b>	<b>118</b>
<b>4. Справочный материал .....</b>	<b>128</b>
4.1. Международная система единиц .....	128
4.2. Параметры тиристоров .....	130
4.3. Кодовая и цветовая маркировка транзисторов .....	149
4.7. Замена зарубежных транзисторов .....	155
<b>Литература .....</b>	<b>159</b>

## ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом расширяется применение электронных приборов и систем в автомобилях. Сейчас практически любая система электрооборудования включает элементы электроники с комплектующими, как отечественного, так и импортного производства. Это связано с решением таких задач, как обеспечение безопасности движения, уменьшение загрязнения воздуха отработавшими газами, улучшение ходовых качеств автомобиля, его надежность, улучшение условий работы водителя, снижение трудоемкости технического обслуживания.

Внедрение электронных устройств идет в основном по двум направлениям: замена существующих механических устройств, функции которых электронные устройства выполняют с большей надежностью, качеством (электронные системы зажигания, регуляторы напряжения, тахометры и др.); внедрение электронных приборов, выполняющих функции, которые не могут выполнять механические приборы (электронные противоблокировочные системы, различные автоматические устройства, задающие режим работы двигателя и движения автомобиля и др.). Применение указанных устройств позволяет существенно повысить эксплуатационные качества автомобиля.

Электрооборудование современного автомобиля представляет собой сложную систему, включающую до 100 и более изделий. Его стоимость примерно равна 1/3 стоимости автомобиля.

Внедрение электронных устройств также связано с решением проблемы создания специальной элементной базы, так как условия работы изделий электрооборудования автомобиля весьма специфичны. Это широкий диапазон изменения температур ( $-50 \div +150^\circ\text{C}$ ), вибрации, подверженность агрессивному действию окружающей среды и др.

Усложнение электрооборудования автомобилей имеет и отрицательную сторону, связанную с увеличением числа отказов, иногда из-за некачественной сборки, или из-за неграмотного обращения с ним. По статистике более 30% неисправностей в автомобиле приходится на электрооборудование. Вместе с тем, ни объем литературы, выпускаемой по данной тематике, ни полноту содержащихся в ней сведений нельзя признать удовлетворительной.

С точки зрения системного подхода, электрооборудование автомобиля может быть представлено в виде ряда самостоятельных функциональных систем: *зажигания, электроснабжения, пуска, освещения, сигнализации, информации и диагностирования, системы автоматического управления двигателем и трансмиссией.*

Ряд изделий электрооборудования, например: стеклоочистители, электродвигатели отопления и вентиляции, звуковые сигналы, радиооборудование и т. п. можно условно назвать вспомогательным оборудованием.

Поэтому, в связи с большим количеством систем электрооборудования, представляется целесообразным рассмотрение их по отдельности.

Работая над серией справочников, автор стремился восполнить этот пробел. Была поставлена цель провести анализ большинства схем электронных приборов, находящихся в эксплуатации на автомобилях. Для этого закупленные приборы испытывали, потом разбирали, изучали устройство и комплектующие, проводились опыты по возможной замене отдельных элементов, затем прямо с образцов срисовывались (разворачивались) схемы. Также обобщался и систематизировался имеющийся материал, что поможет обеспечить грамотную эксплуатацию, применение, ремонт и даже изготовление приборов в домашних условиях.

В справочнике приведены также данные по ряду импортных и отечественных микросхем, транзисторов и диодов, применяемых в электронных приборах автомобилей, рассмотрена возможная их взаимозаменяемость. Приведен справочный материал по цветовой и кодовой маркировке компонентов радиоэлектронной аппаратуры, их параметры.

Приведено большое количество электрических принципиальных схем и печатных плат электронных приборов отечественного производства (заводские, кооперативные и частные разработки).

Рассмотрены вопросы ремонта, модернизации и оригинального применения приборов.

Автор надеется, что справочник будет весьма полезен как автолюбителям и радиолюбителям, так и работникам ремонтных служб и заводов изготавливающих электрооборудование для автомобилей.

Замечания и предложения по справочнику направляйте по адресу:

123481, г. Москва, а/я 9, для Ходасевича Александра.

E-mail: antelcom@mtu-net.ru для Ходасевича Александра.

## СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ ПРИБОРОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИМЕНЯЕМАЯ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Электрооборудование автомобильной промышленности обозначается девяти или десяти цифровыми номерами с точкой, проставляемой между 2 и 3 или 3 и 4 знаками.

00.00000000 - полный номер базовой модели изделия в сборе, его узлов и деталей;

000.00000000 - полный номер модификации изделия, его узлов и деталей, в которых;

000-. - первые два знака обозначают порядковый номер агрегата или узла (первая модель начинается с 11).

--0. - третий знак обозначает модификацию изделия (при отсутствии модификации, этот знак опускается).

. - точка отделяет номер модели или модификации изделия от номера типовой группы или подгруппы и номера детали.

---.0000 - номер типовой группы или подгруппы (00 или 0000);

----.---000 - порядковый номер детали в пределах типовой подгруппы, устанавливаемый в соответствии со спецификациями типовых деталей автомобилей прицепов и, номерными книгами по обозначению деталей на предприятиях.

**Пример 1.** Обозначение новой модели генератора мощностью 350 Вт на 12 В.

133.3701 - сокращенное обозначение 3 модели и 3 модификации генератора.

13 - порядковый номер базовой модели генератора;

--3 - третья модификация базовой модели;

---. - точка отделяет номер модели и ее модификации от номера типовой подгруппы;

---.3701 - типовая подгруппа "Генератор".

Полное обозначение деталей и узлов, составляющих данный генератор 133.3701000, а его базовой комплектации - 133.3701010.

**Пример 2.** Обозначение на приборе 36.3734.

- первые две цифры стоящие после точки (для электрооборудования это всегда "37") обозначают, что изделие относится к автотранспортному электрооборудованию.

- следующие две цифры "34", отвечают на вопрос "что это такое ?" - коммутатор системы зажигания.

- первые две цифры перед точкой "36" обозначают модель данного прибора (они в равной мере относятся ко всем модификациям и вариантным исполнениям этой модели).

Если у двух изделий перед точкой стоят разные цифры, то обычно это обозначает, что речь идет о приборах совершенно разных моделей, хотя и одинаковых по принципиальному назначению.

13.3734, этот электронный коммутатор применяется в системах зажигания автомобилей "ГАЗ", с электромагнитным датчиком.

42.3734 - это двухканальный электронный коммутатор, применяется в системах зажигания автомобилей "ВАЗ", с датчиком Холла.

**Примечание:** в тоже время коммутаторы - 72.3734; 76.3734; 95.3734; 96.3734 и другие (смотри содержание справочника) взаимозаменяемы с коммутатором 36.3734, а коммутаторы 90.3734; 94.3734 и другие - взаимозаменяемы с коммутатором 131.3734.

После двух цифр обозначения модели может стоять еще одна. Она свидетельствует, что мы имеем дело с модификацией базовой модели, ее модернизированным конструктивным вариантом.

130.3734, этот электронный коммутатор применяется в системах зажигания автомобилей "ГАЗ".

**Примечание:** электронный коммутатор 131.3734 - хоть и применяется в системах зажигания автомобилей "ГАЗ", но применять его надо без добавочного резистора, как и коммутаторы 90.3734; 94.3734.

Иногда в той же части маркировки после третьей цифры ставиться еще одна, четвертая по счету. Она указывает на специфичное выполнение изделия для тропического климата или особо высокой влажности. Потребителей это не должно особенно интересоваться, т. к. в обычных условиях все приборы такого рода равны.

36.3734 - 3620.3734.

13.3734 - 1302.3734.

**Примечание:** электронный коммутатор 3660.3734 не может быть использован вместо 3620.3734 и ему подобных.