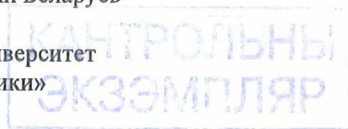


Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»



Факультет информационных технологий и управления

Кафедра теоретических основ электротехники

А. П. Курулёв, П. П. Стешенко

## УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ

В двух частях

Часть 2

### Электронные устройства системы управления

*Рекомендовано УМО  
по образованию в области информатики и радиоэлектроники  
в качестве учебно-методического пособия  
для специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника»*

Научная библиотека



ЛНЦ



Минск БГУИР 2021

## Содержание

Предисловие .....	3
Список сокращений и условных обозначений .....	5
1. Система зажигания двигателя автомобиля .....	8
1.1. Назначение системы зажигания двигателя автомобиля .....	8
1.2. Контактная система зажигания .....	10
1.3. Контактнo-транзисторная система зажигания .....	13
1.4. Бесконтактнo-транзисторная система зажигания .....	16
1.5. Микропроцессорные системы управления двигателем .....	18
1.6. Статические и динамические параметры системы зажигания двигателя автомобиля .....	22
2. Стартерные устройства автомобиля .....	26
2.1. Назначение, элементы конструкции и основные характеристики свинцовых аккумуляторных батарей с жидким электролитом .....	26
2.2. Стартер с встроенным цилиндрическим редуктором с внешним зацеплением .....	33
2.3. Стартер с встроенным цилиндрическим редуктором с внутренним зацеплением .....	35
2.4. Стартер с планетарным мультипликатором .....	36
2.5. Система стоп-старта автомобиля .....	37
3. Система энергоснабжения автомобиля .....	39
3.1. Электрогенераторы и выпрямители автомобиля .....	39
3.2. Бесщеточный генератор системы энергоснабжения автомобиля .....	41
3.3. Регуляторы напряжения генераторных установок автомобиля .....	42
4. Система освещения. Световая и звуковая сигнализация автомобиля .....	44
4.1. Международная система обозначений световых приборов автомобиля .....	44
4.2. Типы автомобильных ламп .....	46
4.3. Светосигнальные приборы автомобиля и звуковые сигналы .....	52
4.4. Электрофизические параметры элементов системы освещения .....	55
4.5. Европейская система светораспределения фар автомобиля .....	58
4.6. Адаптивные системы освещения дороги автомобилем .....	58
4.7. Инфракрасные и радарные системы освещения дороги автомобилем .....	61
5. Информационно-измерительная система автомобиля .....	63
5.1. Датчики реостатные, температуры, давления .....	63
5.2. Термобиметаллические датчики, измерители расхода воздуха с датчиком температуры, термоанемометрические измерители расхода воздуха .....	66
5.3. Датчики вибрации и кислорода .....	69
5.4. Спидометры автомобилей .....	71
6. Электромеханические устройства автомобиля .....	74
6.1. Электродвигатели с электромагнитным возбуждением .....	74
6.2. Моторредукторы и мотонасосы в автомобилях .....	76
7. Управление электромеханическими устройствами автомобиля .....	78

7.1. Схемы управления электромеханическими устройствами автомобиля .....	78
7.2. Защита электрических цепей автомобиля от короткого замыкания и перегрузок.....	84
7.3. Коммутационная аппаратура автомобиля.....	85
8. Системы электрооборудования автомобиля .....	88
8.1. Маркировка и технические характеристики проводов .....	88
8.2. Классификация электрических схем автомобиля по принципу их построения .....	89
8.3. Отопительная система автомобиля.....	90
9. Электронные системы управления двигателем автомобиля .....	92
9.1. Комплексная система управления опережением зажигания и впрыском топлива в двигателе автомобиля .....	92
9.2. Система впрыска топлива «K-Jetronic» фирмы BOSCH .....	94
9.3. Система впрыска топлива «L-Jetronic» фирмы BOSCH .....	95
9.4. Цифровая система впрыска топлива «ME-Motronic».....	98
10. Система управления подвеской автомобиля.....	102
10.1. Пневматическая система управления подвеской автомобиля .....	102
10.2. Датчики системы управления подвеской автомобиля .....	103
11. Бортовая система контроля устройств автомобиля.....	106
11.1. Бортовая мультиплексная информационно-управляющая система диагностики автомобиля .....	106
11.2. Режимы диагностики автомобиля .....	108
11.3. Применение бортовой системы контроля в отечественных автомобилях.....	109
12. Основные системы безопасности автомобиля .....	112
12.1. Антиблокировочная и антипробуксовочная системы автомобиля.....	112
12.2. Система курсовой устойчивости автомобиля .....	114
12.3. Система распределения тормозных усилий в автомобиле .....	116
12.4. Система экстренного торможения автомобиля .....	117
12.5. Электронная блокировка дифференциала автомобиля.....	117
13. Вспомогательная система активной безопасности автомобиля .....	118
13.1. Система помощи при спуске автомобиля .....	118
13.2. Система помощи при подъеме автомобиля.....	119
14. Система пассивной безопасности автомобиля .....	119
14.1. Компоненты системы и входные датчики.....	119
14.2. Исполнительные устройства системы в автомобиле .....	120
14.3. Виды подушек безопасности в автомобилях .....	121
14.4. Ремни безопасности с натяжителем.....	122
14.5. Подголовники в автомобилях .....	123
14.6. Кузов автомобиля и аварийный размыкатель аккумуляторной батареи .....	123
15. Сервисные системы автомобиля .....	124
15.1. Системы контроля расхода топлива в автомобиле.....	124
15.2. Система активного шумоподавления в салоне автомобиля .....	125

15.3. Система адаптивного круиз-контроля в автомобиле .....	126
15.4. Парковочная система (парктроник) автомобиля.....	127
15.5. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования автомобиля .....	128
15.6. Противоугонные системы в автомобиле.....	129
16. Электромобили .....	129
16.1. Общие сведения .....	129
16.2. Эксплуатационные характеристики электромобилей .....	132
16.3. Узлы, агрегаты и системы электромобиля.....	134
16.3.1. Классическая схема .....	134
16.3.2. Компоненты современного электромобиля.....	135
16.3.3. Зарядные и защитные устройства .....	136
16.4. Электродвигатели и приводные системы электромобиля.....	138
16.5. Электродвигатели постоянного тока .....	139
16.6. Бесколлекторные электродвигатели постоянного тока .....	140
16.7. Электроприводные системы.....	141
16.8. Электропривод постоянного тока .....	142
16.9. Привод бесколлекторных двигателей постоянного тока .....	142
16.10. Полупроводниковые ключевые устройства.....	143
16.11. Коробки переключения передач для электромобилей. ....	144
16.12. Привод электромобилей.....	145
16.13. Требования к аккумуляторам электромобилей. ....	145
16.14. Гибридные электромобили. ....	146
Приложение 1. Схемы включения генераторных устройств .....	152
Приложение 2. Международная система обозначений световых приборов .....	153
Приложение 3. Электрические и светотехнические параметры автомобильных ламп накаливания .....	154
Приложение 4. Параметры моторредукторов и мотонасосов.....	155
Приложение 5. Электрооборудование автомобиля.....	156
Литература.....	160