

УДК 621.331:621.337(075.8)

Б 649

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *Н.И. Щуров*
д-р техн. наук, профессор *Д.Л. Калужский*
д-р техн. наук, профессор *В.И. Пантелеев*

Бирюков В.В.

Б 649 Конструкция и расчёт электрического оборудования электроподвижного состава : учебник / В.В. Бирюков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. – 328 с. : ил. (Серия «Учебники НГТУ»).

ISBN 978-5-7782-3732-2

В учебнике рассматриваются основные схемные решения и конструктивное исполнение элементов электрооборудования подвижного состава электрического транспорта. Особое внимание уделяется описанию принципа работы, как самого электрооборудования, так и принципиальных электрических схем силовых цепей и цепей вспомогательного электрооборудования.

Книга предназначена для студентов бакалаврского цикла обучения по направлению «Энергетика и электротехника» в качестве учебника по дисциплине, предусмотренной Государственным образовательным стандартом, но может представлять интерес и другим категориям учащихся в плане систематизации знаний в области электрооборудования, а также разработчикам и эксплуатационникам электроподвижного состава.

УДК 621.331:621.337(075.8)

ISBN 978-5-7782-3732-2

© Бирюков В.В., 2018
© Новосибирский государственный
технический университет, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
Введение	10
Глава 1. Виды электрического транспорта для массовых перевозок пассажиров	11
1.1. Краткая историческая справка о развитии и современном состоянии городского транспорта для массовых перевозок пассажиров	11
1.2. Классификация электроподвижного состава пассажирского транспорта	12
1.3. Основные элементы электрического оборудования подвижного состава	14
1.4. Основные требования, предъявляемые к электрическому оборудованию транспортных средств	15
1.5. Конструктивное исполнение элементов электрооборудования подвижного состава	18
Глава 2. Основы проектирования электроподвижного состава	61
2.1. Теория движения поезда как основа для определения параметров элементов электрического оборудования	61
2.2. Алгоритм проектирования электрической части подвижного состава	63
2.3. Способы управления тяговыми электродвигателями	70
2.4. Защита электрического оборудования	77
Глава 3. Резисторно-контакторное управление двигателями постоянного тока	87
3.1. Регулирование скорости тягового электродвигателя постоянного тока способом перегруппировки	87



3.2. Регулирование скорости тягового электродвигателя постоянного тока при реостатном пуске.....	96
3.3. Регулирование скорости тягового электродвигателя постоянного тока ослаблением поля	108
3.4. Регулирование скорости тягового электродвигателя постоянного тока при реостатном торможении	116
3.5. Регулирование скорости тягового электродвигателя постоянного тока при рекуперативном торможении.....	145
Глава 4. Резисторно-контакторное управление двигателями переменного тока	151
4.1. Регулирование скорости тягового электродвигателя переменного тока при реостатном пуске	151
4.2. Регулирование скорости тягового электродвигателя переменного тока при торможении	153
Глава 5. Импульсное управление двигателями постоянного тока.....	155
5.1. Способы безреостатного управления двигателем постоянного тока.....	155
5.2. Фильтровые устройства импульсных систем управления	166
5.3. Выбор схемы подключения тягового двигателя к источнику питания при пуске	173
5.4. Схемы импульсного регулирования подвижного состава с двигателями постоянного тока.....	177
5.5. Расчёт параметров и выбор элементов электрических цепей	201
Глава 6. Импульсное управление двигателями переменного тока.....	205
6.1. Способы безреостатного управления двигателем переменного тока.....	205
6.2. Схемы импульсного регулирования подвижного состава с двигателями переменного тока	213
6.3. Расчёт параметров и выбор элементов электрических цепей	219
Глава 7. Системы ступенчатого управления ТЭД	221
7.1. Классификация систем управления	221
7.2. Системы автоматизированного управления с различными типами приводов.....	230
7.3. Системы автоматизированного управления с импульсными регуляторами.....	246



Глава 8. Высоковольтное и низковольтное вспомогательное оборудование.....	261
8.1. Назначение и краткая характеристика вспомогательного оборудования	261
8.2. Принципиальные схемы питания вспомогательного оборудования и управления им.....	262
8.3. Источники питания вспомогательного оборудования	269
8.4. Накопители энергии подвижного состава.....	276
Глава 9. Задачи.....	285
Библиографический список	319