

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Список сокращений	5
Введение	6
РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ. МАГНИТНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ АППАРАТОВ АВТОМАТИКИ	11
Глава 1. Магнитные цепи постоянного тока	13
§ 1.1. Терминология, направления величин, законы, классификация	14
§ 1.2. Магнитные цепи с сопротивлением зазоров, значительно большим сопротивления магнитопровода	20
Глава 2. Магнитные и электрические цепи переменного тока	33
§ 2.1. Особенности, направления величин, классификация	34
§ 2.2. Магнитные системы без вторичных обмоток и электромагнитных экранов	43
§ 2.3. Магнитные системы со вторичными обмотками или с электромагнитными экранами	57
РАЗДЕЛ ВТОРОЙ. ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ	70
Глава 3. Классификация, параметры, характеристики, категории применения реле	70
§ 3.1. Классификация, составные части реле	73
§ 3.2. Основные параметры	78
§ 3.3. Коммутационные характеристики и категории применения	81
Глава 4. Электромагнитные и поляризованные электромагнитные реле	84
§ 4.1. Устройство и характеристики электромагнитных реле	85
§ 4.2. Электромагнитные реле, выпускаемые отечественной промышленностью	98
§ 4.3. Поляризованные электромагнитные реле	104
Глава 5. Механизмы электромагнитных реле	108
§ 5.1. Характеристики пружин и формулы для их расчета	109
§ 5.2. Механизмы реле с плоскими контактными пружинами, консольно закрепленными на корпусе	114
§ 5.3. Механизм реле с плоской контактной пружиной, консольно закрепленной на якоре	121
Глава 6. Магнитоэлектрические, электродинамические, ферродинамические и индукционные реле	124
§ 6.1. Магнитоэлектрические, электродинамические и ферродинамические реле	125
§ 6.2. Индукционные реле	129
РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ С ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫМИ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫМИ КОНТАКТАМИ — ГЕРКОНАМИ	142
Глава 7. Принцип действия, разновидности и основные параметры герметизированных магнитоуправляемых контактов	143
§ 7.1. Сухие язычковые магнитоуправляемые контакты	143
§ 7.2. Жидкометаллические язычковые магнитоуправляемые контакты	153
§ 7.3. Мембранные магнитоуправляемые контакты	156
§ 7.4. Магнитоуправляемые контакты с жестким подвижным контактным сердечником и возвратной пружиной	157
§ 7.5. Магнитоуправляемые контакты с жестким подвижным контактным сердечником и без возвратной пружины	161

Глава 8. Герконовые реле	163
§ 8.1. Простейшее герконовое реле	163
§ 8.2. Применение дополнительных магнитопроводов в герконовых реле. Многоконтактные герконовые реле	173
§ 8.3. Поляризация герконовых реле	176
§ 8.4. Расчет магнитной системы и функциональных параметров герконовых реле	178
Глава 9. Командоаппараты на магнитоуправляемых контактах. Ферриды	183
§ 9.1. Управление язычковыми магнитоуправляемыми контактами перемещением постоянных магнитов	184
§ 9.2. Управление плунжерными и шариковыми магнитоуправляемыми контактами перемещением постоянных магнитов	187
§ 9.3. Ферриды	191
РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ. ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ	197
Глава 10. Основные определения, характеристики и параметры первичных преобразователей	198
§ 10.1. Статические характеристики и параметры первичных преобразователей	198
§ 10.2. Динамические характеристики первичных преобразователей	200
§ 10.3. Погрешности первичных преобразователей	203
Глава 11. Первичные параметрические преобразователи	205
§ 11.1. Резисторные преобразователи	206
§ 11.2. Емкостные преобразователи	215
§ 11.3. Индуктивные преобразователи	217
§ 11.4. Трансформаторные преобразователи	226
Глава 12. Первичные генераторные преобразователи	233
§ 12.1. Индукционные преобразователи	233
§ 12.2. Пьезоэлектрические преобразователи	239
§ 12.3. Термоэлектрические преобразователи (термопары)	241
§ 12.4. Преобразователи на основе эффекта Холла	245
РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ОПОРЫ	248
Глава 13. Магнитоэлектрические, ферродинамические, электромагнитные поляризованные и электромагнитные исполнительные устройства	248
§ 13.1. Магнитоэлектрические исполнительные устройства	249
§ 13.2. Ферродинамические исполнительные устройства	251
§ 13.3. Электромагнитные поляризованные исполнительные устройства	252
§ 13.4. Электромагнитные исполнительные устройства	254
Глава 14. Электромагнитные муфты с механической связью	255
§ 14.1. Однодисковые электромагнитные фрикционные муфты	257
§ 14.2. Многодисковые электромагнитные фрикционные муфты	260
§ 14.3. Характеристики, динамика работы, выбор, материалы электромагнитных фрикционных муфт	266
§ 14.4. Расчет однодисковой электромагнитной фрикционной муфты	273
§ 14.5. Электромагнитные зубчатые и порошковые муфты	278
Глава 15. Магнитные опоры	282
§ 15.1. Опоры на постоянных магнитах	284
§ 15.2. Индукционные и диамагнитные опоры	285
§ 15.3. Кондукционные, магнитогидродинамические и магнитоферрожидкостные опоры	289
§ 15.4. Электромагнитные опоры	291
Заключение	295
Список литературы	296
Предметный указатель	298

ББК 31.264
Э45
УДК 621.3.01

ПРЕДИСЛОВИЕ

Б. К. Буль, О. Б. Буль, В. А. Азанов, В. Н. Шоффа

Рецензенты:

кафедра электрических аппаратов Чувашского государственного университета им. И. Н. Ульянова (зав. кафедрой канд. техн. наук, доц. Ю. В. Софронов);

д-р техн. наук, профессор Д. В. Орлов (Ивановский энергетический ин-т им. В. И. Ленина)

Учебник написан по программе курса «Электромеханические аппараты автоматики» для студентов специальности «Электрические аппараты». Он может быть полезен также студентам специальностей «Электрические машины», «Автоматика и телемеханика», «Электрооборудование самолетов и автомобилей», «Электропривод и автоматизация промышленных установок», «Электрификация и автоматизация горных работ», «Автоматизация и комплексная механизация машиностроения», «Электрические станции», «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства».

Материал учебника состоит из пяти разделов.

Первый раздел посвящен общим вопросам анализа и расчета магнитных систем постоянного и переменного тока электромеханических аппаратов автоматики.

Во втором разделе рассмотрены различные электромеханические реле, в том числе принцип их действия, основные понятия, определения и параметры, контакты, механические характеристики и согласование последних с тяговыми характеристиками. Приведены примеры электромагнитных реле для промышленной автоматики, защиты и радиоэлектроники.

Третий раздел посвящен электрическим аппаратам с герметизированными магнитоуправляемыми контактами (МК) — герконами. Дан анализ МК и рассмотрены их характеристики. Изложены вопросы теории и конструирования герконовых реле и командоаппаратов на базе МК; описаны ферриды — запоминающие аппараты с МК, управляемые кратковременными импульсами магнитного поля.

В четвертом разделе рассмотрены различные параметрические и генераторные первичные измерительные преобразователи: резисторные, емкостные, индуктивные, трансформаторные, индукционные и др.

В пятом разделе описаны различные исполнительные устройства (магнитоэлектрические, ферродинамические, электромагнитные, электромагнитные поляризованные) и магнитные опоры.

В основу учебника положены курсы лекций, которые авторы на протяжении многих лет читали в Московском энергетическом институте (МЭИ) и во Всесоюзном заочном политехническом инсти-

Э45 **Электромеханические аппараты автоматики: Учеб. для вузов по спец. «Электрич. аппараты»/Б. К. Буль, О. Б. Буль, В. А. Азанов, В. Н. Шоффа. — М.: Высш. шк., 1988. — 303 с.: ил.**

ISBN 5—06—001232—8

Рассматриваются методы расчета магнитных систем постоянного и переменного тока. Описаны различные реле (электромагнитные, магнитоэлектрические, ферродинамические и ферродинамические, индукционные); аппараты на базе герконов; первичные измерительные преобразователи; исполнительные устройства и магнитные опоры. Приводятся расчеты электромагнитной муфты, механических характеристик электромагнитных реле и функциональных параметров герконовых реле.

Э 2302030000(4309000000)—234 131—88

ББК 31.264
6П2.1.082

ISBN 5—06—001232—8

© Издательство «Высшая школа», 1988