

СОДЕРЖАНИЕ

Онлайн видео, информация и калькуляторы по QR-коду	14
ЧАСТЬ 1. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ, ЗАКОНЫ, ФОРМУЛЫ И СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	15
Глава 1. Основные законы и правила электротехники.....	16
Закон Ома для участка цепи.....	16
Закон Ома для замкнутой полной цепи.....	16
Первый закон Кирхгофа (закон токов).....	17
Второй закон Кирхгофа (закон напряжений)	18
Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).....	19
Закон Кулона	20
Правило Ленца для закона электромагнитной индукции	20
Закон электромагнитных сил Ампера.....	21
Правила левой руки и правой руки	22
Правило буравчика.....	23
Закон Джоуля-Ленца	23
Глава 2. Основные определения электротехники от А до Я	25
Понятия, относящиеся к электромагнитным явлениям.....	25
Понятия, относящиеся к электрическому полю	26
Понятия, относящиеся к электрическому току	29
Понятия, относящиеся к магнитному полю	30
Понятия, относящиеся к электрическим и магнитным свойствам сред.....	31
Понятия, относящиеся к электрическим цепям	32
Понятия, относящиеся к топологии электрических цепей	38
Понятия, относящиеся к электромагнитным процессам	41
Глава 3. Основные формулы электротехники	45
Расчетные формулы для цепей трехфазного тока.....	45
Расчетные формулы для цепей переменного однофазного тока.....	46
Расчетные формулы для цепей с чисто активным сопротивлением	47
Расчетные формулы для цепей с чисто индуктивным сопротивлением	47
Расчетные формулы для цепей с чисто емкостным сопротивлением	47
Расчетные формулы для цепей, содержащих последовательно включенные активное, индуктивное и емкостное сопротивления.....	48
Расчетные формулы для цепей, содержащих параллельно включенные активное, индуктивное и емкостное сопротивления.....	48
Расчетные формулы для цепей постоянного тока	49
Формулы для расчета емкости и индуктивности	51
Основные законы и формулы для магнитных цепей	52
Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.....	53
Расчетные формулы электрической мощности и энергии.....	54
Расчетные формулы электрического сопротивления	55
Расчетные формулы соединения резисторов	56
Упрощенные расчетные электротехнические формулы.....	57

Глава 4. Система единиц в электротехнике	58
Глава 5. Основные соотношения единиц в электротехнике	74
ЧАСТЬ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ: УСТРОЙСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ	85
Глава 6. Классификация электрических аппаратов.	86
Определение и разновидности	86
Классификация электрических аппаратов по назначению	87
Классификация электрических аппаратов по принципу действия и характеру работы	88
Классификация электрических аппаратов по степени защиты	88
Климатическое исполнение электрических аппаратов	89
Глава 7. Модульные электрические аппараты.	90
Габаритные размеры	90
Классификация: материал и вариант установки	91
Глава 8. Катушки электрических аппаратов.	92
Определение и классификация	92
Борьба с перегревом катушек	93
Замена катушки	94
Глава 9. Электромагнитные реле управления	96
Назначение и классификация реле	96
Выбор электромагнитного реле	97
Наладка и настройка контактов при эксплуатации	98
Уменьшение и устранение искрения контактов	100
Глава 10. Тепловые реле	102
Назначение и решаемые задачи	102
Принцип действия	102
Устройство	103
Времятоковые характеристики теплового реле	104
Влияние температуры окружающей среды на работу теплового реле	105
Варианты исполнения тепловых реле по типу нагрева	105
Режимы работы тепловых реле	105
Основные типы тепловых реле	106
Тепловые реле серии ТРН	109
Тепловые реле серии ТРП	111
Тепловые реле серии РТИ	112
Схемы подключения пускателей с тепловым реле	119
Подбор номинального тока теплового реле, исходя из номинальной нагрузки электродвигателя	122
Критерии выбора типа теплового реле	123
Глава 11. Герконы и герконовые реле.	127
Достоинства и недостатки герконов	127
Принцип действия герконов	128
Устройство герконовых реле	128
Герсиконы и гезакконы	129

Глава 12. Реле времени	131
Назначение и классификация реле времени	131
Реле времени с электромагнитным замедлением	132
Схемы включения реле времени	134
Электронные реле времени	135
Глава 13. Электромагнитные контакторы	137
Классификация контакторов	137
Основные параметры	138
Устройство	140
Принцип действия	143
Электрическая схема	143
Параметры контакторов серии КМИ	144
Контакторы постоянного тока	149
Контакторы переменного тока	150
Категории применения контакторов в соответствии с МЭК 60947-4	151
Борьба с появлением гудения и вибрации контактора	152
Глава 14. Магнитные пускатели	153
Определение и разновидности	153
Назначение магнитных пускателей	154
Разновидности магнитных пускателей	154
Разновидности пускателей переменного тока	155
Параметры магнитных пускателей	157
Подбор необходимого магнитного пускателя	159
Схемы подключения магнитных пускателей	162
Пускатели серии КМИ в оболочке IP54	164
Параметры контактных приставок ПКИ	167
Схемы включения контактора и пускателя с катушкой управления на напряжение 380 В	169
Аналоги отечественных контакторов и пускателей	170
Проведение осмотра пускателя перед вводом в эксплуатацию	172
Проверка работы электрической схемы перед вводом в эксплуатацию	173
Основные неисправности, препятствующие включению пускателя	174
Неисправности пускателя при неудавшейся остановке двигателя	174
Обслуживание пускателей в ходе эксплуатации	175
Повышенная температура токоведущих частей пускателя	175
Основания для проведения поддерживающего ремонта пускателей	176
Ремонт магнитных пускателей	177
Выбор пускателя по условиям предстоящей эксплуатации	181
Наладка и эксплуатация электромагнитных пускателей и контакторов	186
Глава 15. Схемы включения пускателей	188
Принципиальная схема подключения нереверсивного пускателя	188
Работа схемы самоподхвата	189
Монтажная схема нереверсивного пускателя с реальными элементами	190
Отличия реверсивного и нереверсивного пускателей	191
Узел механической блокировки	191
Контактные приставки	191
Схема включения реверсивного пускателя	192
Монтажная схема включения реверсивного пускателя с реальными элементами	194
Работа цепей управления при вращении «ВЛЕВО»	194

Глава 23. Автоматы защиты электропроводки от КЗ и перегрузки 232

Назначение и классификация	232
Термины и определения	234
Защитные характеристики автоматических выключателей	235
Параметры автоматических выключателей	235
Виды расцепителей и характеристики автоматов	236
Устройство автоматического выключателя	237
Принцип действия автоматического выключателя	238
Количество полюсов автоматического выключателя	240
Времятоковые характеристики срабатывания по электромагнитному расцепителю	241
Времятоковые характеристики срабатывания по тепловому расцепителю	245
Рабочее напряжение автоматического выключателя	246
Предельный ток короткого замыкания автомата защиты	246
Расчеты автоматов при формировании индивидуального щитка	247
Особенности выбора автоматических выключателей	248
Автоматический выключатель АБ25	249
Эксплуатация аппаратов защиты	251

Глава 24. Дифавтоматы и устройства защитного отключения 252

Принцип действия защитного отключения	252
Электронные УЗО	253
Электромеханические УЗО	254
Выбор УЗО для индивидуального щитка	255
Быстродействие УЗО	255
Классификация УЗО по виду тока и времени срабатывания	256
Выбор УЗО по номинальному напряжению и номинальному току нагрузки	257
Выбор УЗО по величине отключающего тока	258
Выбор УЗО по степени защиты от воздействия окружающей среды	260
Схемотехника и принцип действия УЗО	261
Внутреннее устройство УЗО	263
Дифавтомат: автоматический выключатель дифференциального тока	267
Реализация функций, выполняемых дифавтоматом	268
Схемы включения УЗО	269
Различия УЗО и автоматического выключателя	272

Глава 25. Электросчетчики: индукционные, электронные и гибридные 274

Назначение электросчетчиков	274
Разновидности электросчетчиков: достоинство и недостатки	275
Технические параметры электросчетчиков	277
Принцип действия однофазного индукционного счетчика	279
Принцип действия индукционного трехфазного электросчетчика	281
Принцип действия гибридного электронно-механического счетчика	282
Принцип действия электронного электросчетчика	282
Установка электросчетчика	284
Использование трансформатора тока	285
Особенности включения счетчиков и измерительных трансформаторов	286
Прямые схемы подключения электросчетчика	287
Схема подключения однофазного счетчика	290
Схема подключения трехфазного счетчика	291

Глава 26. Обозначения электрических аппаратов на схемах 295

ЧАСТЬ.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ: ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ, ТРАНСФОРМАТОРЫ И АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ	297
Глава 27. Магниты и их свойства	298
Магнетизм и магнитные явления	298
Магнитное поле электрического тока	300
Магнитное поле соленоида	301
Проводник с током в магнитном поле	302
Магнитная индукция	303
Магнитодвижущая сила	304
Напряженность магнитного поля	304
Магнитная проницаемость	305
Магнитные поля вокруг проводников	307
Абсолютная магнитная проницаемость	308
Кривая первоначального намагничивания сердечника	308
Коэрцитивная сила	310
Петля гистерезиса	310
Особенности ферромагнитных материалов	310
Соленоид, содержащий железный сердечник	312
Глава 28. Электромагнитная индукция	313
Полярность электромагнита	313
Электромагнитная индукция	314
Вихревые токи	317
Глава 29. Самоиндукция и взаимоиנדукция	318
Что такое самоиндукция	318
Самоиндукция в прямолинейных проводниках	319
Единицы индуктивности	320
Расчет самоиндукции	320
Причины возникновения ЭДС взаимоиנדукции	321
Глава 30. Трансформаторы: устройство и работа	323
Назначение трансформаторов	323
Принцип действия трансформатора	324
Характеристики трансформаторов	325
Работа трансформатора под нагрузкой	325
Соотношение напряжений в обмотках трансформатора	327
Многообмоточные трансформаторы	328
Трехфазные трансформаторы	329
Измерительные трансформаторы	331
Лабораторные автотрансформаторы (ЛАТРы)	333
Глава 31. Силовые трансформаторы	334
Назначение силовых трансформаторов	334
Классификация трансформаторов	335
Повышающие и понижающие силовые трансформаторы	336
Номинальные данные трансформаторов	336
Магнитопроводы однофазных силовых трансформаторов	337

Монтажная схема с реальными элементами, отвечающая за команду «ВЛЕВО» ..	195
Работа цепей управления при вращении «ВПРАВО»	196
Работа силовой части. Реверс вращения	197
Монтажная схема силовой части. Реверс вращения	197
Глава 16. Бесконтактные контакторы и пускатели	199
Назначение и режимы работы	199
Достоинства и недостатки бесконтактных аппаратов	200
Тиристорный однополюсный контактор	201
Бесконтактные тиристорные пускатели	202
Глава 17. Электрические аппараты ручного управления — рубильники	203
Назначение и классификация	203
Особенности конструкции рубильников и переключателей	204
Ящики силовые с рубильниками	205
Эксплуатация и ремонт рубильников	206
Глава 18. Пакетные выключатели и переключатели	207
Пакетные выключатели	207
Пакетные переключатели	209
Трехполюсные пакетные переключатели	210
Глава 19. Аппараты для коммутации цепей управления	211
Назначение аппаратов для коммутации цепей управления	211
Устройство универсальных переключателей	212
Переключатели для фланцевого монтажа	213
Глава 20. Кнопки управления	215
Назначение кнопок управления	215
Разновидности кнопок управления	216
Кнопка «СТОП»	217
Кнопка «ПУСК»	218
Глава 21. Аппараты защиты и плавкие предохранители	219
Назначение аппаратов защиты	219
Виды защиты и требования к ней	220
Плавкие предохранители	221
Выбор предохранителей для защиты асинхронных электродвигателей	221
Выбор предохранителей для защиты магистралей, питающих несколько асинхронных электродвигателей	223
Выбор предохранителей для защиты магистралей при отсутствии самозапускающихся электродвигателей	223
Выбор предохранителей для защиты асинхронных электродвигателей от перегрузки	223
Обеспечение селективности срабатывания плавких предохранителей	224
Выбор плавких предохранителей для защиты цепей управления	227
Глава 22. Приборы термисторной и позисторной защиты электродвигателей	228
Назначение термочувствительных защитных устройств	228
Работа схем позисторной защиты	229
Применение термозащиты	231