

Электроснабжение промышленных предприятий: практикум / А. Г. Ус [и др.]. — Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. — 410 с.: ил. — Библиография: 312-313.

УДК 621.311.031:658.26(076.5)

ББК 31

АБ №1 — 38 экз.

СБО — 1 экз.

Ч/З №1 — 5 экз.

Изложен основополагающий материал по электроснабжению промышленных потребителей, их силовых и осветительных установок: графики электрических нагрузок, их физические величины и безразмерные показатели; методы определения расчетных электрических нагрузок; расчет цеховых силовых и осветительных электрических сетей; расчет электрических сетей внешнего и внутривозовского электроснабжения и др.

Приведены примеры типовых задач по каждой теме.

Для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» специализации 1-43 01 03 01 «Электроснабжение промышленных предприятий» дневной и заочной форм обучения.

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого»

Кафедра «Электроснабжение»

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Практикум

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области энергетики и энергетического
оборудования в качестве практикума для студентов учреждений
высшего образования, обучающихся по специальности
1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»
специализации 1-43 01 03 01 «Электроснабжение
промышленных предприятий»*

Гомель 2015

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
1. ГРАФИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ИХ ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И БЕЗРАЗМЕРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	7
1.1. Общие представления о графиках электрических нагрузок.....	7
1.2. Показатели графиков нагрузки.....	10
1.2.1. Физические величины графиков нагрузки.....	10
1.2.2. Коэффициенты графиков нагрузки.....	12
1.2.3. Коэффициенты, характеризующие режимы работы приемников и потребителей электроэнергии.....	15
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ И ПИКОВЫХ НАГРУЗОК.....	32
2.1. Определение расчетной электрической нагрузки методом упорядоченных диаграмм.....	32
2.2. Определение расчетной электрической нагрузки статистическим методом.....	53
2.3. Определение электрических нагрузок при количестве электроприемников в группе не более трех.....	60
2.4. Определение электрических нагрузок вспомогательными методами.....	62
2.5. Определение электрических нагрузок при наличии однофазных электроприемников в группе.....	71
2.6. Определение расчетной электрической нагрузки с учетом постоянной времени нагрева проводников.....	76
3. ПОТЕРИ МОЩНОСТИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	80
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	95
5. РАСЧЕТ ЦЕХОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1 кВ.....	104
5.1. Выбор шинпроводов и сечения проводников.....	105
5.1.1. Выбор сечения проводников и кабелей по допустимому нагреву.....	105
5.1.2. Выбор комплектных шинпроводов по допустимому нагреву.....	113
5.1.3. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения.....	116
5.1.4. Расчет троллейных линий.....	124
5.2. Расчет защиты от аномальных режимов. (Выбор плавких предохранителей и автоматических выключателей).....	127

6. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК	132
6.1. Светотехническая часть	132
6.1.1. Системы и виды освещения	132
6.1.2. Выбор нормированной освещенности и коэффициента запаса	134
6.1.3. Выбор источников света	135
6.1.4. Выбор типа светильников	137
6.1.5. Размещение светильников	142
6.1.6. Методы светотехнического расчета освещения	149
6.1.7. Расчет наружного освещения	169
6.1.8. Расчет прожекторного освещения	174
6.2. Электрическая часть	177
6.2.1. Определение установленной и расчетной мощности осветительной установки	177
6.2.2. Расчет электрической сети освещения	178
6.2.3. Схемы питания электрического освещения	202
6.2.4. Выбор осветительных щитков и способы прокладки электрической проводки	208
6.2.5. Защита осветительной сети и выбор аппаратов защиты	211
6.2.6. Определение расхода электроэнергии на освещение	217
7. ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАММЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВНОГО ЦЕНТРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК	220
8. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СИСТЕМ ВНЕШНЕГО И ВНУТРИЗАВОДСКОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	226
9. РАСЧЕТ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	237
9.1. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1 кВ	237
9.2. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1 кВ	241
10. ВЫБОР ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ	252
10.1. Выбор выключателей	252
10.2. Выбор трансформаторов тока	256
10.3. Трансформаторы напряжения	259
11. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНЫХ НАГРУЗОК	262
11.1. Выбор мощности компенсирующих устройств	262
11.2. Определение реактивной мощности, генерируемой синхронными двигателями	265
11.3. Расчет экономического значения реактивной мощности, потребляемой предприятием из энергосистемы	270

11.4. Выбор высоковольтных конденсаторных установок.....	271
11.5. Распределение мощности конденсаторных установок напряжением до 1000 В в сети предприятия	272
12. РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ.....	282
12.1. Определение потерь напряжения в элементах систем электропитания.....	282
12.2. Расчет отклонения напряжения в узлах электрической сети для минимальных и максимальных электрических нагрузок.....	284
13. РАСЧЕТ ЗАЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ И МОЛНИЕЗАЩИТЫ.....	286
13.1. Расчет заземляющего устройства	286
13.2. Защитное отключение.....	289
13.2.1. Выбор номинального отключающего дифференциального тока.....	290
13.3. Молниезащита зданий и сооружений	292
13.3.1. Защита зданий и сооружений от атмосферных перенапряжений	293
13.3.2. Защита одиночными стержневыми молниесводами	297
13.3.3. Защита двумя одиночными молниесводами	300
13.3.4. Защита тремя (четырьмя) одиночными молниесводами	302
14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	307
ЛИТЕРАТУРА	312
ПРИЛОЖЕНИЯ	314