



Е. Ф. Макаров

СПРАВОЧНИК

**ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ
СЕТЯМ 0,4 – 35 кВ
и 110 – 1150 кВ**

ТОМ VII

ББК 31.232.3

УДК 621.311.1+621.316.1.3.6.62.65.66 (031)

М 15

Макаров Е.Ф.

Справочник по электрическим сетям 0,4–35 кВ и 110–1150 кВ —
М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007. — 640 с.

ISBN 5–98908–011–5

В седьмом томе справочника продолжают рассматриваться вопросы так необходимые специалистам имеющим отношение к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту электрических сетей.

Этот том, как и предыдущие, будет очень полезен мастерам и электро-монтерам занятым эксплуатацией и ремонтом энергетического оборудования, а также студентам, аспирантам, энергетикам предприятий, электрикам обслуживающим электрохозяйство предприятий различных Ведомств и организаций.

ББК 31.232.3

ISBN 5–98908–011–5

© Издательский Дом «ЭНЕРГИЯ», 2007

© Автор, 2007

Содержание

4.28. Перенапряжения и защита от них

4.28.1.	Перенапряжения.....	3
4.28.2.	Выбор изоляции и требования к средствам защиты от перенапряжений	5
4.28.3.	Разрядные напряжения воздушных промежутков и изоляционных конструкций	16
4.28.4.	Координация изоляции	32
4.28.5.	Выбор изоляции электроустановок и устройств в районах с загрязненной атмосферой	48
4.28.6.	Эксплуатация изоляции в условиях загрязнения	61
4.28.7.	Средства грозозащиты электроустановок и устройств	69
4.28.8.	Трубчатые разрядники	72
4.28.9.	Вентильные разрядники	81
4.28.10.	Контроль состояния работы разрядников	98
4.28.11.	Регистраторы работы вентильных разрядников	110
4.28.12.	Ограничители перенапряжений	114
4.28.13.	Ограничители перенапряжений отечественного производства	118
4.28.14.	Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН) зарубежных фирм	149
4.28.15.	Грозозащита ВЛ 6–500 кВ с неизолированными проводами	168
4.28.16.	Защита от атмосферных перенапряжений, заземление ВЛИ 0,4 кВ с изолированными проводами	177
4.28.17.	Защита от перенапряжений ВЛ 6–10 кВ с защищенными изоляцией проводами марки SAX	179
4.28.18.	Схемы и способы защит подстанций 35–1150/6–10 кВ, распределительных пунктов 6–10 кВ и трансформаторных подстанций 6–110/0,4 кВ	188
4.28.19.	Стационарные защитные и рабочие заземления ВЛ и электроустановок	199
4.28.20.	Компенсация и измерение емкостных токов замыкания на землю	218
4.28.21.	Молниезащита электроустановок	231
4.28.22.	Выбор материала опор и изоляции на ВЛ 6–35 кВ для повышения их грозоупорности	235

4.28.23.	Защита древесины опор ВЛ 6–10 кВ от расщепления токами молний	243
4.28.24.	Защита РУ с вращающимися электрическими машинами	247
4.28.25.	Защита от перенапряжений электроустановок с вакуумными выключателями	250
4.29. Реакторы электрические		263
4.29.1.	Классификация реакторов	263
4.29.2.	Шунтирующие реакторы	265
4.29.3.	Ограничение тока короткого замыкания в электрических системах	268
4.29.4.	Токоограничивающие устройства	269
4.29.5.	Ограничение токов однофазного короткого замыкания в сетях 110–1150 кВ	278
4.29.6.	Токоограничивающие реакторы	282
4.29.7.	Устройство токоограничивающих реакторов	284
4.29.8.	Оперативное обслуживание токоограничивающих реакторов	286
4.29.9.	Сигнализация замыканий на землю	287
4.29.10.	Устройство и включение дугогасящих реакторов	295
4.29.11.	Выбор дугогасящих реакторов	296
4.29.12.	Новые устройства для компенсации емкостных токов замыкания на землю	297
4.29.13.	Основные сведения о преобразовательных установках	309
4.29.14.	Преобразовательные реакторы	315
4.30. Токопроводы и шинопроводы		321
4.30.1.	Токопроводы	321
4.30.2.	Шинопроводы	329
4.30.3.	Осветительные широпроводы	
4.30.4.	Троллейные шинопроводы	369
4.30.5.	Монтаж шинопроводов	375
4.31. Источники оперативного тока на подстанциях 35 кВ и выше		386
4.31.1.	Источники оперативного тока на подстанциях	386
4.31.2.	Технические данные стационарных свинцовых аккумуляторов	391

4.31.3.	Кислота, дистиллированная вода, электролит и другие материалы, применяемые при работе аккумуляторных батарей	400
4.31.4.	Основные требования к помещениям для аккумуляторных батарей	405
4.31.5.	Подготовительные работы в аккумуляторных помещениях	407
4.31.6.	Зарядные устройства	410
4.31.7.	Формовка аккумуляторных батарей и сдача в эксплуатацию	418
4.31.8.	Схемы аккумуляторных установок	420
4.31.9.	Распределение оперативного тока на подстанциях	424
4.31.10.	Расчет токов короткого замыкания в сети постоянного тока	427
4.31.11.	Расчет уставок защит и выбор защитных аппаратов	431

4.32. КРУ и шкафы для комплектации

РУ ТП 6-10/0,4 кВ и отдельных линий до 1 кВ..... 436

4.32.1.	Панели типа ЩО	436
4.32.2.	Устройства РУ СН и панели ПСН	482
4.32.3.	Комплектные распределительные устройства КРУ-0,5 и комплектные трансформаторные подстанции КТП-СН-0,5	489
4.32.4.	Комплектные распределительные устройства КРУ-600	499
4.32.5.	Станции управления автоматические	501
4.32.6.	Панели производства Франции	504
4.32.7.	Устройства типа ВРУ	511
4.32.8.	Распределительные устройства напряжением до 1 кВ	560
4.32.9.	Пункты распределительные и шкафы типа ПР	567
4.32.10.	Распределительные пункты типа ПР производства различных отечественных предприятий	585