Врублевский Л. Е., Зайцев Ю. В., Тихонов А. И. Силовые резисторы

ББК 31.264.7
В83 УДК 621.316.8.001.1/3

Рецензент чл.-корр. АН СССР Ю.Н. Вершинин

Врублевский Л.Е. и др.
В 83 Силовые резисторы / Л.Е. Врублевский, Ю.В. Зайцев, А.И. Тихонов. - М.: Энергоатомиздат, 1991. — 256 с: ил. ISBN 5-283-00616-6
Изложены основные принципы расчета и конструирования силовых резисторов, широко используемых в современной электротехнике, промышленной электронике и энергетике. Приведены конструкции различных видов силовых резисторов и их основные электрические характеристики. Рассмотрены электрические устройства, в которых используются силовые резисторы.
Для инженеров и научных работников.

2202070400-289
В 73-91 ББК 31.264.7
051(01)91
ISBN 5-283-00616-6 ©Авторы, 1991

Содержание книги Силовые резисторы

Предисловие
Глава первая. Основные виды силовых резисторов
1.1. Классификация по материалу резистивного элемента
1.2. Классификация силовых резисторов по конструктивным признакам

Глава вторая. Расчет и проектирование силовых резисторов
2.1. Постановка задач проектирования силовых резисторов
2.2. Процесс проектирования силовых резисторов
2.3. Электромагнитные процессы в силовых резисторах
2.4. Расчет распределения электрического поля в резистивных элементах силовых резисторов
2.5. Расчет тепловых режимов силовых резисторов
2.6. Предсказание деградации параметров силовых резисторов

Глава третья. Композиционные силовые резисторы
3.1. Теоретические предпосылки получения бетэла
3.2. Материалы для композиционных резисторов
3.3. Особенности структуры бетона электропроводного (бетэла), его структурно-механическая модель и основные свойства
3.4. Конструкции бетэловых резисторов, их характеристики и особенности технологии изготовления
3.5. Объемные резисторы на основе токопроводящих смесей
3.6. Использование силовых композиционных резисторов для снижения переходного

восстанавливающегося напряжения
3.7. Резисторы для ограничения перенапряжений в линиях электропередачи переменного тока
3.8. Ограничение аварийных и коммутационных токов с помощью резисторов
3.9. Регулирование баланса активной мощности
3.10. Применение резисторов в сетях с изолированной нейтралью

Глава четвертая. Проволочные резисторы
4.1. Материалы, применяемые в конструкциях проволочных резисторов
4.2. Конструкции и параметры постоянных резисторов
4.3. Конструкции и параметры переменных резисторов
4.4. Применение проволочных резисторов

Глава пятая. Силовые варисторы и терморезисторы
5.1. Силовые полупроводниковые варисторы
5.2. Силовые полупроводниковые терморезисторы
5.3. Применение варисторов и терморезисторов
Список литературы

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие Единой электроэнергетической системы (ЕЭЭС СССР) основывается на все большем укрупнении электростанций и их агрегатов, создании системообразующих линий электропередачи все более высоких напряжений и дальнейшем расширении и усложнении распределительных сетей. ЕЭЭС СССР представляет собой сложную электромеханическую систему, возмущения в которой, вызываемые аварийными и даже нормальными коммутациями отдельных элементов, становятся все более интенсивными. Это обусловлено все большим изменением энергетических состояний системы до и после коммутации ее элементов, что приводит к ухудшению динамической устойчивости энергосистем, росту токов короткого замыкания, коммутационных токов и перенапряжений.

Одним из весьма эффективных средств повышения надежности и устойчивости работы энергосистем является применение в коммутационной и защитной аппаратуре силовых резисторов, которые позволяют демпфировать переходные процессы при аварийных и нормальных коммутациях в энергосистемах, что приводит к снижению токов коротких замыканий, коммутационных токов и перенапряжений, скорости восстанавливающихся напряжений, повышению динамической устойчивости систем и т.п. Силовые резисторы нашли также широкое применение в схемах электроприводов мощных двигателей переменного и постоянного тока. Однако используемые для этих целей проволочные резисторы недостаточно надежны и долговечны и в большинстве случаев в силу своих конструктивных особенностей имеют высокую индуктивность. Поэтому в настоящее время как в нашей стране, так и за рубежом интенсивно ведутся работы по созданию новых материалов (углекерамики, электропроводных бетона и пластмасс) и объемных мощных резисторов на их основе, свободных от вышеперечисленных недостатков.

Имеющаяся в настоящее время техническая литература в основном освещает технологию, расчет и конструирование резисторов для радиоэлектроники. Для этих резисторов характерны малая мощность рассеяния и незначительные габаритные размеры.

Вопросы расчета и проектирования силовых резисторов, характеризующихся, как правило, большой мощностью рассеяния и значительными габаритными размерами, практически не

нашли отражения в литературе, однако в силу специфичности этих вопросов систематизация методов расчета и конструирования представляется важной и актуальной. Отсутствие достаточной информации о силовых резисторах затрудняет разработку новых видов силовых резисторов и сдерживает их применение.

Предлагаемая вниманию читателей книга является результатом многолетних разработок авторов силовых резисторов на основе композиций монокристаллических и полупроводниковых материалов.
С участием авторов проведены работы по созданию промышленной серии силовых композиционных резисторов на основе цементного связующего, исследованы основные свойства проводящего бетона, разработаны научные основы технологии и проектирования силовых резисторов композиционного типа, названных бетэловыми, выявлены физические закономерности, обеспечивающие получение композиционных материалов с низким температурным коэффициентом сопротивления, высокими допустимыми напряженностями электрического поля и удельной энергией рассеяния.

В книге подробно рассматриваются вопросы проектирования конструкций мощных резисторов по заданным параметрам, приводятся технические данные силовых резисторов и рекомендуемые области их использования.
Авторы надеются, что их книга будет способствовать расширенному применению силовых резисторов в электротехнике и энергетике.
Работа между авторами была распределена следующим образом: предисловие, гл. 1, 4, 5 — написаны доктором техн. наук Ю.В. Зайцевым, гл. 2 — канд. техн. наук А.И. Тихоновым и гл. 3 — канд. техн. наук Л.Е. Врублевским.
Авторы выражают благодарность рецензенту чл.-корр. АН СССР Ю.Н. Вершинину, а также своим сотрудникам и аспирантам А.А. Березкину, А.А. Сутченкову, В.А. Чагину за помощь и поддержку при проведении научных исследований по данной теме.
Сознавая, что данная работа, являющаяся первой попыткой систематизации исследований по силовым резисторам, возможно, не лишена недостатков, авторы будут благодарны читателям за высказанные замечания.
Авторы

Скачать книгу Врублевский Л. Е., Зайцев Ю. В., Тихонов А. И. Силовые резисторы. Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1991