

Библиотека электротехника

***В. Ф. Александров,
В. Г. Езерский
О. Г. Захаров
В. С. Малышев***

**ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА
ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ

ЭНЕРГЕТИК

Вниманию специалистов

Вышли в свет следующие выпуски

“Библиотечки электротехника”:

Могузов В. Ф. **Обслуживание силовых трансформаторов** (часть 1).
Овчинников В. В. **Защита электрических сетей 0,4 – 35 кВ**
(часть 2).

Георгиади В. Х. **Поведение энергоблоков ТЭС при перерывах электроснабжения собственных нужд** (части 1 – 3).

Файбисович Д. Л., Карапетян И. Г. **Укрупненные стоимостные показатели электрических сетей 35 – 1150 кВ.**

Добрусин Л. А. **Фильтрокомпенсирующие устройства для преобразовательной техники.**

Киреева Э. А., Орлов В. В., Старкова Л. Е. **Электроснабжение цехов промышленных предприятий.**

Киреева Э. А. **Справочные материалы по электрооборудованию.**
Семенов В. А. **Противоаварийная автоматика в ЕЭС России.**

Торопцев Н. Д. **Асинхронные генераторы для автономных электроэнергетических установок.**

Иноземцев Е. К. **Ремонт асинхронных электродвигателей электростанций.**

Овчаренко Н. И. **Микропроцессорная автоматика синхронных генераторов и компенсаторов.**

Овчинников В. В., Удрис А. П. **Реле РНТ и ДЗТ в схемах дифференциальных защит (Часть 1. Устройство и конструкции; Часть 2. Принципы расчета уставок и техническое обслуживание).**

Подписку можно оформить в любом почтовом отделении связи по объединенному каталогу **“ПРЕССА РОССИИ”**. Том 1. Российские и зарубежные газеты и журналы.

Индексы “Библиотечки электротехника”

— приложения к журналу **“Энергетик”**

88983 — для предприятий и организаций;

88982 — для индивидуальных подписчиков.

Адрес редакции

журнала **“Энергетик”:**

115280, Москва, ул. Автозаводская, д. 14/23.

Телефон (095) 275-19-06, факс 234-74-21.

E-mail: energy@mail.magelan.ru; energetick@mail.ru.

Библиотечка электротехника

— приложение к журналу **“Энергетик”**

Основана в июне 1998 г.

Выпуск 1 (73)

**В. Ф. Александров, В. Г. Езерский,
О. Г. Захаров, В. С. Малышев**

ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ

Москва

НТФ “Энергопрогресс”, “Энергетик”

2005

УДК 621.316.925
ББК 31.27-05
А46

Главный редактор журнала "Энергетик" А. Ф. ДЬЯКОВ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

"Библиотечки электротехника"

В. А. Семенов (*председатель*), И. И. Батюк (*зам. председателя*),
Б. А. Алексеев, К. М. Антипов, Г. А. Безчастнов, А. Н. Жулев,
В. А. Забегалов, В. Х. Ишкин, Ф. Л. Коган, В. И. Кочкарев,
Н. В. Лисицын, Л. Г. Мамиконянц, Л. Ф. Плетнев, В. И. Пуляев,
Ю. В. Усачев, М. А. Шабал

Александров В. Ф., Езерский В. Г.,
Захаров О. Г., Мальшев В. С.

А46 Цифровые устройства частотной разгрузки. — М.: НТФ
"Энергопрогресс", 2005. — 80 с.; ил. [Библиотечка электро-
техника, приложение к журналу "Энергетик". Вып. 1(73)].

Рассмотрены назначение и область применения устройств частотной разгрузки. Приведены стандартные алгоритмы разгрузки и показаны примеры их реализации в блоках типа БМАЧР, БМАЧР-М и БММРЧ. Даны описания реальных частотных аварий и результаты экспериментальных исследований. Сформулированы требования к цифровым устройствам частотной разгрузки и рассмотрено их использование в энергосистемах, в том числе и в асинхронных режимах работы. Изложены рекомендации по расчету уставок частотной разгрузки.

Книга написана на основе опыта разработки и серийного производства устройств частотной разгрузки специалистами ведущего российского предприятия по разработке и производству цифровых релейных защит НТЦ "Мехатроника" (www.mtrcle.ru) и многолетней эксплуатации этих устройств в ОАО "Ленэнерго" и других энергосистемах.

Предназначена для специалистов, занимающихся эксплуатацией, монтажом и проектированием релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

ISSN 0013-7278 © НТФ "Энергопрогресс", "Энергетик", 2005

Предисловие

С середины 90-х годов прошлого века в энергетике России началось широкомасштабное внедрение цифровой техники в релейной защите, противоаварийной автоматике, телеизмерениях и телеуправлении. В это же время в энергосистемах (ЭЭС) стали внедрять цифровые устройства частотной разгрузки. При разработке первого такого устройства — блока микропроцессорного автоматической частотной разгрузки (БМАЧР) — главное внимание было уделено обеспечению абсолютной преемственности в части использования алгоритмов частотной разгрузки и совместимости с существовавшими системами аналогичного назначения. В техническом задании на его разработку, утвержденном в 1993 г. ЦДУ и РАО "ЕЭС России", практически не ставилась задача резкого повышения метрологических характеристик и увеличения сервисных возможностей.

Однако огромные возможности, предоставляемые новой элементной базой и микропроцессорной техникой, позволили создать устройства частотной автоматики, в которых реализованы ранее недоступные функции. По многим параметрам и характеристикам эти устройства значительно превосходят западные аналоги, в чем есть немалая заслуга специалистов Центральной службы релейной защиты ОАО "Ленэнерго" [9] и аналогичных служб других энергосистем.

К настоящему времени известно большое число публикаций, а также выступлений на различных конференциях, посвященных цифровым устройствам релейной защиты. Тем не менее работ, рассматривающих проблемы и достижения в области устройств частотной разгрузки и содержащих методические рекомендации по использованию возможностей, предоставляемых микропроцессорными устройствами частотной разгрузки, явно недостаточно.

Предлагаемая брошюра призвана восполнить этот пробел. В ней приведен краткий обзор существующих устройств автоматической частотной разгрузки, обобщен почти 30-летний опыт эксплуатации этих устройств на объектах ОАО "Ленэнерго", сформулированы