

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ЧЕРВОНЕНКО Андрея Павловича
«Алгоритмы управления промышленными устройствами компенсации
провалов напряжения с накопителями энергии»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Актуальность темы

Исследования в области управления промышленными устройствами компенсации провалов напряжения направлены на поиск и разработку технических и технологических решений в области повышения качества электроэнергии и относятся к актуальным.

На сегодняшний день известно множество технических решений по компенсации провалов и алгоритмов управления указанными устройствами, отличающиеся сложностью реализации и эффективностью работы.

Применение накопителей энергии в промышленных устройствах компенсации провалов напряжения имеет целью повысить качество электроэнергии в системах электроснабжения предприятий и обеспечить непрерывность технологических процессов.

Диссертация А. П. Червоненко направлена на решение задач, связанных с обеспечением бесперебойной работы электротехнических комплексов.

Научная новизна и практическая значимость

Предложен подход к разработке системы управления быстродействующим автоматическим вводом резерва (БАВР) на основе опыта выбега асинхронного двигателя. Предложенный подход отличается от известных тем, что позволяет осуществлять переключение нагрузки с аварийной сети на резервную при частичном или полном отсутствии информации о состоянии ЭДС выбегающей нагрузки. При его расширении методами нечеткой логики и машинного обучения возможно динамическое изменение точности синхронизации аварийной и резервной сети в процессе эксплуатации системы электроснабжения электротехнического комплекса.

Предложен и реализован способ переключения аварийной нагрузки, предполагающий промежуточное её подключение к накопителю электрической энергии с последующим переводом на резервную сеть, работающий по алгоритму быстродействующего автоматического ввода резерва. Алгоритм предполагает выполнение всех режимов синхронизации, позволяющих реализовать функцию безударного переключения нагрузки, и отличается от известных отсутствием фазового и амплитудного рассогласований между источниками напряжений в момент перевода нагрузки.

Разработан новый подход к составлению имитационных моделей электротехнических комплексов, подразумевающий сочетание нескольких исследуемых топологий, с возможностью выбора конкретного типа исследования внутри одной полновесной оптимизировать процесс проектирования систем электропита-

ния электроприводов ответственных механизмов, а также уменьшить время на исследование результатов проектирования за счет необходимых итераций.

Предложены и инженерно обоснованы критерии выбора компенсации провалов напряжения в зависимости от условий и режимов функционирования технологического процесса, в котором электропривод (ЭП) является основным потребителем электрической энергии. Даны практические рекомендации по выбору УКПН в зависимости от различных факторов: категории электроснабжения потребителя, требований к быстродействию по замещению аварийной сети, времени реакции на аварийную ситуацию и требуемых условий по определению аварии, вхождения или невхождения в состав нагрузки частотно-регулируемого электропривода, чувствительности потребителя к перебоям в системе электроснабжения, режимов работы потребителя, многоступенчатости характера технологического процесса, типа возможных аварийных ситуаций, требуемых темпов восстановления технологических параметров.

Предлагаемые к внедрению алгоритмы безударного переключения нагрузки между источниками питания, в частности накопителем энергии, обеспечивают не превышение броска момента двигателя 150 % от его номинального значения. В том числе предлагаемые алгоритмы обеспечивают неотклонение параметров технологического процесса (напора и расхода насоса) от номинальных значений более, чем на 10 %, а полное время замещения аварийной сети не превышает 100 мс. По описанным выше техническим показателям предлагаемые к внедрению алгоритмы могут находить свое применение в промышленных установках с частотно-регулируемыми ЭП.

Разработан учебно-исследовательский стенд, имитирующий энергетической системы и предназначенный для процесса проверки и отладки алгоритмов управления УКПН перед непосредственным внедрением их в систему электроснабжения реального промышленного объекта.

Замечания

1. В результатах первой главы упоминается про различные топологии систем электроснабжения и про выбор варианта с главной понизительной подстанцией. Из текста автореферата непонятно, на основе каких критериев и для каких условий сделан указанный вывод (стр. 8).

2. Термины «просадка» по питающему напряжению и «пропажа» напряжения относятся к техническому сленгу, которого следует избегать в научных работах. Вероятно, автор имеет ввиду провалы или отсутствие напряжения (стр. 11)?

3. Результатами третьей главы диссертации являются выбор вида и параметров накопителя электроэнергии. Однако, в тексте не упоминается на основе каких критериев выполнен указанный выбор.

Из текста автореферата непонятно, как включается батарея суперконденсаторов? Непосредственно в сеть высшего или низшего напряжения подстанции, с использованием преобразователей или без них?

В тексте отсутствует описание управления устройством с накопителем, непонятно, является ли накопитель электроэнергии постоянно включенным или подключается при изменении измеряемых электрических величин (стр. 11)?

4. В заключении (п. 3) указывается, что время работы источника бесперебойного питания с накопителем электроэнергии составляет 3,9 с. Однако, из текста автореферата непонятно, почему сделан такой выбор?

Заключение

В целом, представленные в автореферате результаты работы позволяют сделать вывод о том, что в диссертационной работе содержатся научно обоснованные решения в области разработки алгоритмов управления промышленными устройствами компенсации провалов напряжения с целью осуществления бесперебойной работы электротехнических комплексов.

Диссертация выполнена на достаточно высоком теоретическом уровне, обладает научной новизной, полностью соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным Положением о присуждении ученых степеней в РФ, а ее автор Червоненко Андрей Павлович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Незевак Владислав Леонидович,
доцент кафедры «Электроснабжение
железнодорожного транспорта» Омского
государственного университета путей сообщения,
кандидат технических наук, доцент

Незевак В. Л.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» (ОмГУПС),

644046, г. Омск, пр. К. Маркса, д. 35

Телефон (3812) 31-34-46, 44-28-31

E-mail: egt@omgups.ru

Подпись доцента Незевака В. Л. заве

И.о. начальника УКД и ПО

« 02 » 11 2023 г.

Я, Незевак Владислав Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Червоненко Андрея Павловича, и их дальнейшую обработку.

В. Л. Незевак

Отзыв написан 15.11.2023 г. [Подпись]