



**«Быстродействующее устройство
автоматического ввода резерва с
дифференциальным пусковым органом
для цифровых подстанций»**



Команда проекта



Цырук Сергей Александрович, НИУ «МЭИ»
Руководитель проекта



Данилов Николай Владиславович, ООО "ВП "Процион"
Разработка, производство



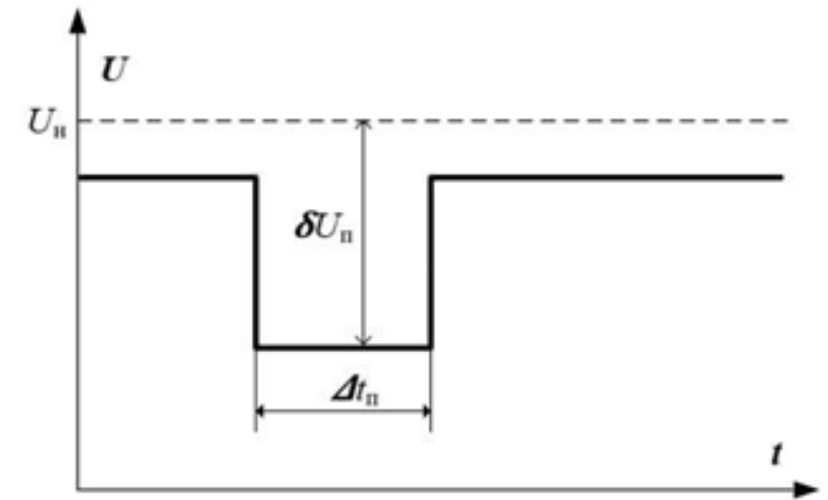
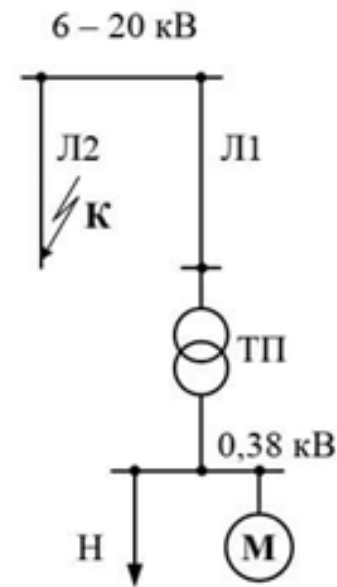
Тимонин Александр Сергеевич, НИУ «МЭИ»
Моделирование, работа с документацией

Решаемая проблема

В системах транспортировки, распределения и потребления электроэнергии имеют место кратковременные нарушения электроснабжения, сопровождаемые глубокими провалами напряжения.

Провалы напряжения на предприятиях с непрерывным технологическим циклом не только способствуют нарушению технологических процессов, порче дорогостоящего оборудования, но и могут быть причиной экологических катастроф.

Одним из условий обеспечения непрерывности технологического процесса для таких предприятий является сохранение устойчивости двигательной нагрузки. Решение этой задачи усложняется тем, что мощность узлов нагрузки предприятий может составлять до 250-450 МВт, большая часть которой приходится на мощные синхронные (4000, 6300, 12500 и 20000 кВт) и асинхронные электродвигатели.





Предлагаемое решение

Устройство БЭ1002.032-БАВР используется в распределительных сетях 6-35 кВ, предназначено для обеспечения непрерывного энергоснабжения ответственных потребителей при кратковременных нарушениях в цепях основного источника на ПС, РУ, КС, ГПП.

Новый дифференциальный принцип распознавания аварийной ситуации дает теоретическую возможность уменьшения времени реакции устройства и передачи команд управления в несколько раз, повышая надежность срабатывания автоматики и обеспечивая селективность функционирования защиты.

Устройство рассчитано для работы с любым типом нагрузки включая активно-индуктивный, активно-емкостной, двигательный (СД, АД), а также смешанный характер. При использовании современных быстродействующих вакуумных вводных и секционных выключателей, бестоковая пауза не превышает 35 мс, что позволяет гарантировать бесперебойное электроснабжение ответственных потребителей при различных аварийных ситуациях в энергосистеме.

Устройство применяется в распределительных устройствах по схеме две секции шин с двумя рабочими вводами и секционным выключателем (неявное резервирование), а также для одной секции шин с двумя рабочими вводами (явное резервирование).

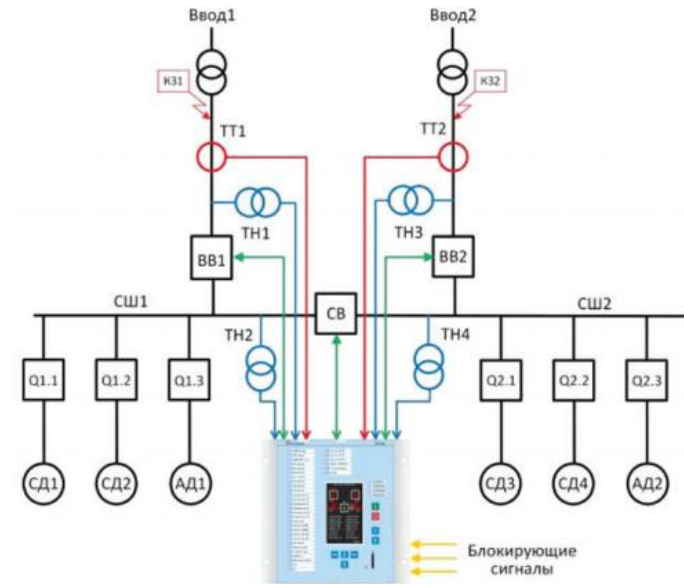


Схема энергоснабжения для двух секций шин с двумя рабочими вводами



Резюме проекта

Описание разработки:

БАВР является многоэлементным устройством противоаварийной автоматики, предназначено для обеспечения непрерывного энергоснабжения ответственных потребителей при кратковременных нарушениях в цепях основного источника на ПС, РУ, КС, ГПП; Непрерывность энергоснабжения обеспечивается за счет применения быстродействующих вакуумных выключателей и специального алгоритма управления, что обеспечивает бестоковую паузу не превышающую 35 мс для самых неблагоприятных режимов.

Эффект:

Исключение останова технологических агрегатов непрерывных производств, частотно-регулируемых приводов и др. посредством минимизации времени перерыва электроснабжения, вызванных непреднамеренными отключениями, короткими замыканиями и прочими аварийными ситуациями. Обеспечение успешного самозапуска всех электродвигателей после восстановления электроснабжения потребителей.

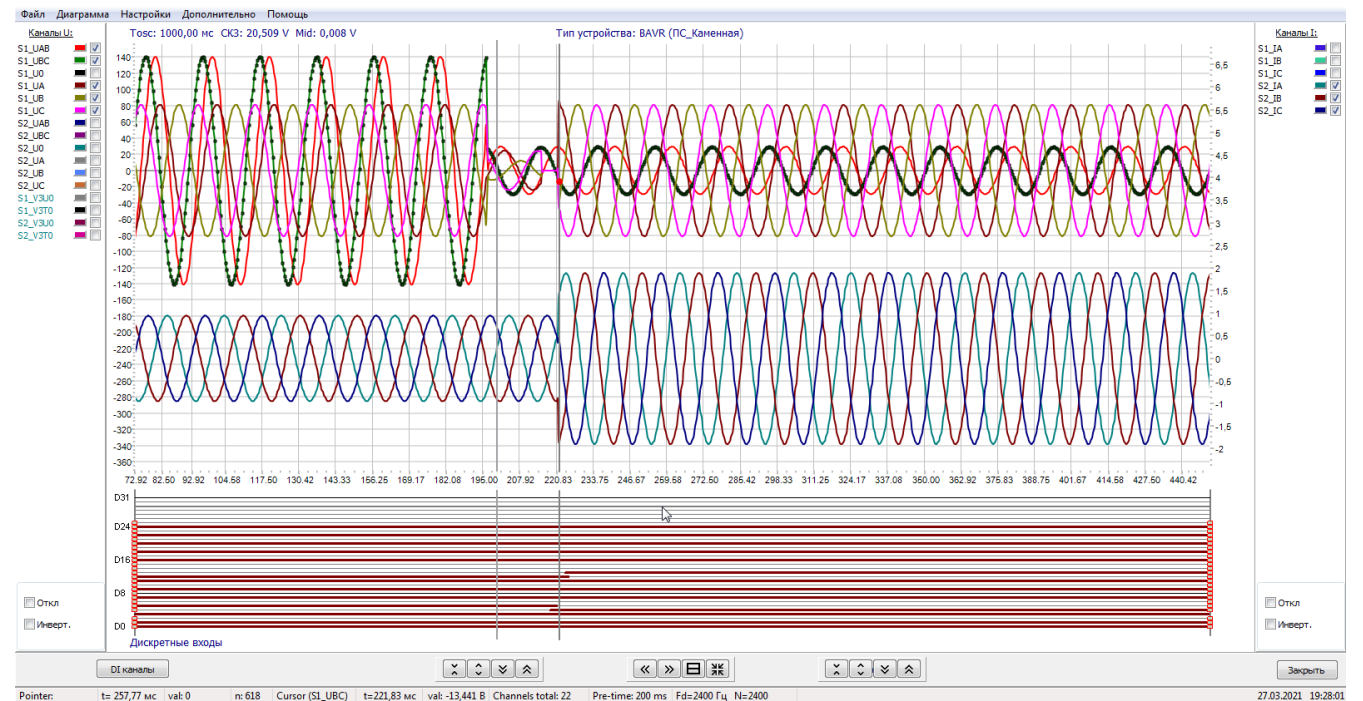
Реальная окупаемость проекта для крупных промышленных объектов составляет не более 1 года с момента ввода БАВР в эксплуатацию.





Суть инновации

Увеличению скорости реакции на возникновение аварийного режима в цепях электроснабжения потребителей достигается тем, что используется дифференциальный сигнал для формирования условия запуска, который получают как разность очередной выборки контролируемого сигнала и прогнозируемого значения. Это позволяет вне зависимости от характера повреждения и типа нагрузки выявить аварийный процесс уже на следующем шаге дискретизации. Сигнал формируется на выходе соответствующей цифровой модели, и в случае превышения заданного значения и отсутствия блокирующих сигналов формируют сигнал запуска пускового устройства с одновременным переключением секции шин на резервный источник электропитания.



Особенности устройства

Особенности:

- время реакции на аварийные события различных типов 0,2-3 мс.
- время реакции БАР при возникновении КНЭ не более 5 мс;
- автоматический БАР с контролем синхронизма;
- автоматическое восстановление нормального режима энергоснабжения без участия персонала;
- работа в схемах с одной и несколькими секциями шин;
- совместимость с любым типом быстродействующих выключателей;
- возможность блокировки работы при действии релейной защиты (ТО, МТЗ, УРОВ, и др.);
- графический дисплей с возможностью визуализации систем векторов токов, напряжений, предпросмотр осциллограмм;

Технические характеристики:

Номинальное напряжение оперативного переменного/постоянного тока, В	220/110
Время готовности к работе после подачи питания, с	1,5
Частота дискретизации	2400
Размер системного диска, Гбайт	4
Время реакции, мс	0,2-3
Протоколы связи:	
- МЭК_60870-5-101	RS485/Eth
- МЭК_60870-5-104	Ethernet
- MODBUS-RTU	RS485
Протоколы синхронизации времени:	SNTP, 1PPS





РЫНОК

Продукт

Создаваемый продукт предполагается к реализации в промышленности РФ и, возможно, некоторых других стран. По этой причине он уже защищен и будет в дальнейшем защищаться свидетельствами на объекты интеллектуальной собственности, а так же соответствующими сертификатами.

Рыночная ситуация

Рынок устройств БАВР в России составляет порядка 25000 штук. В настоящий момент ежегодно устанавливается около 100 устройств в год. Для продвижения БАВР как самостоятельного продукта на рынок, где уже имеются устройства со схожим функционалом, потребуются усилия и материальные затраты для подготовки рекламных материалов – брошюр, буклетов; размещении статей и других рекламных материалов в тематических журналах, организации технических семинаров, участие в выставках и др. Таким образом, грамотно организованная рекламная компания и проведение политики разумного протекционизма в энергетической отрасли, можно достигнуть хороших финансовых результатов по истечении следующего года.

При серьезных намерениях выхода на рынок необходимо также заниматься вопросами логистики и структурной перестройки процесса жизненного цикла устройств: изготовление, поставка «под ключ» потребителям, анализ функционирования, обслуживание и ремонт, разработка новых проектных решений.

Конкурентная среда

В настоящее время около 10 фирм занимаются поставкой устройств БАВР на рынок России. Наиболее крупные из них: «Шнайдер Электрик», «ABB», ГК «НАТЭК», «Таврида Электрик», «Бреслер».



Контакты

Организации: Национальный исследовательский университет "МЭИ" и ООО "ВП "Процион" (совместная разработка)

Имя: Данилов Николай Владиславович, Цырук Сергей Александрович

Телефон: 8 (8352) 56-80-03, 56-90-03; 8 (495) 362-76-79.

Электронная почта: dnv@procion.pro, TsyrukSA@mpei.ru

Адрес сайта: <http://vpprocion.ru>; <http://www.mpei.ru>