

УДК 629.5.064.5

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ФАЗ ДЛЯ ПИТАНИЯ С БЕРЕГА НА СУДНЕ ПРОЕКТА Н-3180 «ОЗЕРНЫЙ 201»

Сказко Илья Сергеевич¹, студент

e-mail: ilaskazko@gmail.com

Кулешов Павел Валерьевич^{1,2}, доцент отделения высшего образования, доцент кафедры Информационных технологий и автоматизированных систем

e-mail: PVKuleshov@mail.ru

¹ Пермский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», Пермь, Россия

² Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается внедрение системы автоматического переключения фаз для судна проекта Н-3180 «Озерный 201». Проанализированы недостатки существующей ручной схемы, обоснованы ключевые требования к новой системе, предложены возможные решения на основе фазового переключателя, оценен экономический эффект.

Ключевые слова: береговое питание, автоматическая фазировка, фазовый переключатель, реверсивный контактор, судовая энергоустановка, проект Н-3180, «Озерный 201».

IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC PHASE SWITCHING FOR ONSHORE POWER SUPPLY ON A VESSEL OF THE N-3180 «OZERNY 201» PROJECT

Ilya S. Skazko¹, Student

e-mail: ilaskazko@gmail.com

Pavel V. Kuleshov^{1,2}, Associate Professor of the Department of Higher Education, Associate Professor of the Department of Information Technology and Automated Systems

e-mail: PVKuleshov@mail.ru

¹ Perm Branch of the FSBEI of Higher Education «Volga State University of Water Transport», Perm, Russia

² Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

Abstract. This article discusses the implementation of an automatic phase switching system for a vessel of the N-3180 Ozerny 201 project. The disadvantages of the existing manual circuit are analyzed, the key requirements for the new system are substantiated, possible solutions based on a phase switch are proposed, and the economic effect is estimated.

Keywords: onshore power supply, automatic phasing, phase switch, reversible contactor, marine power plant, project N-3180, Ozerny 201.

Введение

Судну проекта Н-3180 «Озерный 201» во время захода в порт требуется электропитание с берега. При подключении важно определить порядок фаз, если он не совпадает с судовой сетью электродвигатели начнут вращаться в другую сторону, что приводит к поломкам. Таким образом актуальность темы обусловлена внедрением автоматического переключения фаз для питания с берега.

Объект исследования является секция ГРЩ «БЕРЕГ» судна проекта Н-3180 «Озерный 201».

Предмет исследования является внедрение автоматического переключения фаз для питания с берега.

Цель исследования является автоматическое переключение фаз для питания с берега как способ повышения безопасности и защиты оборудования.

Задачи: провести анализ существующего способа берегового подключения, обосновать требования к новой системе, предложить вариант решения на основе фазового переключателя, разработать принципиальную схему автоматического переключения фаз.

Основные элементы системы:

1. Щит берегового питания содержит вводный переключатель;
2. Кабель берегового питания «НРШМ 3х50 мм²», длинна 50–75 метров;
3. Главный распределительный щит, в него встроены переключатель «БЕРЕГ», который разрывает цепь от судовых генераторов и подключает шины ГРЩ к береговому вводу. Блокировки по неправильному подключению фаз между генератором и берегом требуют строгого соблюдения процедуры.

К недостаткам существующей системы подключения питания с берега следующие. На судне проекта Н-3180 «Озерный 201» питание судна с берега проводится ручным способом и ложится на электромеханика. В его задачи входит проверка правильного подключения фаз на береговом щите и при неправильном подключении поменять их местами. Система не позволяет подключить берег при работающем генераторе. Нужно полностью отключать систему или выполнить сложные операции с ручным переключением. Низкая степень автоматизации и защиты

Требования к новой системе

При анализе существующего способа подключения фаз на судне проекта Н-3180 «Озерный 201» с правилами РКО были выявлены следующие требования: автоматический контроль напряжения, частоты и фаз, автоматическая корректировка фаз в случае неправильной последовательности подключения фаз, блокировки безопасности, исключение подачи берегового питания на работающий генератор и возможности включения под нагрузкой, интеграция с управлением дизель-генераторами и ГРЩ, надежность и ремонтпригодность, применение компонентов, устойчивых к судовым условиям эксплуатации к примеру вибрация, влажность, соляной туман [2].

Предлагаемое решение на основе фазового переключателя

В соответствии с требованиями РКО предложена система на базе автоматического фазового переключателя. В его задачи входят функции контроля порядка чередования, управления реверсивным контактором и защиты [3].

Выбор исполнительного устройства для коррекции фаз

Реверсивный контактор состоит из двух сблокированных контакторов (КМ1 и КМ2). КМ1 подключает фазы прямо. КМ2 подключает с перекрещиванием двух фаз, что соответствует изменению порядка чередования на противоположный. Электрическая



блокировка исключает одновременное включение контакторов. Управление осуществляется от фазового переключателя через встроенные релейные выходы [2].

Твердотельный переключатель фаз использует тиристоры или симисторы. Коммутация происходит в момент перехода напряжения через ноль, что продлевает ресурс.

Для условий эксплуатации на судне проекта Н-3180 предпочтительным является реверсивный контактор. Потому что такие устройства чувствительны к перегрузкам и коротким замыканиям, требуют охлаждения и дорого стоят.

Алгоритм работы системы автоматического переключения фаз для питания с берега

На рисунке 1 представлена работа системы автоматического переключения фаз, которое строится по следующему алгоритму.

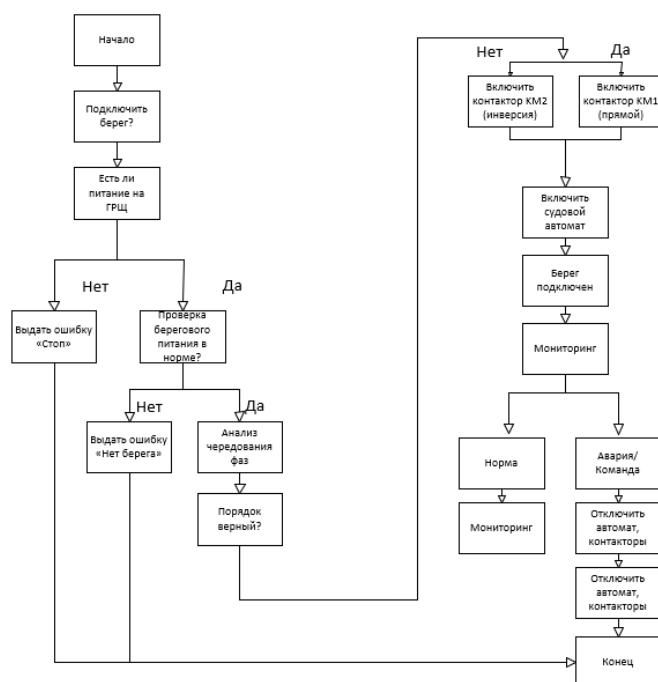
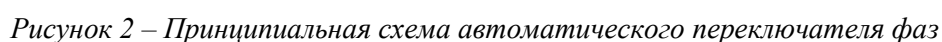


Рисунок 1 – Алгоритм работы подключения судна к берегу

Предлагаемый вариант принципиальной схемы подключения

На рисунке 2 показана принципиальная схема подключения автоматического фазового переключателя к судовому питанию.



Ожидаемый эффект от внедрения

