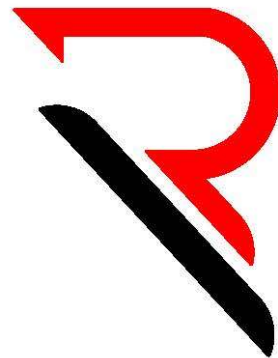


РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью

Redline Pro

ГОСЛИЦЕНЗИЯ №19021538 от 14.08.2020 г.



Договор: №177/21-8 А-Э

Заказчик: АО "Астана-Энергия"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Модернизация системы резервного
тиристорного возбуждения турбогенераторов
ст. №2, 3 ТЭЦ-1»

Алгоритм работы программируемого
реле резервной системы возбуждения

Директор

Главный инженер проекта



Мусабай Е.

Орлов С.Ю.

г.Шымкент - 2022 г.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдения параметров системы разработки и технологии работ должно обеспечивать безопасные условия работ при монтаже, техническом обслуживании и эксплуатации системы резервного тиристорного возбуждения турбогенераторов ст. № 2, 3 ТЭЦ-1 АО «Астана-Энергия».

Проект разработан коллективом ТОО «Redline Pro»

Государственная лицензия на право выполнения работ в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности №19021538 от 14.08.2020 г.

Главный инженер проекта



Орлов С.Ю.

Содержание

Состав проекта.....	3
Введение.....	4
1 Описание оборудования	5
2 Алгоритм работы программы	6

Техническое задание на разработку проекта модернизации системы резервного тиристорного возбуждения турбогенераторов ст. № 2, 3 ТЭЦ-1.

1. Приложение №1 к Техническому заданию на разработку проекта модернизации системы резервного тиристорного возбуждения турбогенераторов ст. № 2, 3 ТЭЦ-1 – Состав проектируемого оборудования.

2. Приказ №7 от 17 января 2022 г. о назначении главным инженером проекта ГИП.

3. Государственная лицензия на занятие проектной деятельностью в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности №19021538 от 14.08.2020 г. ТОО «Redline Pro».

Состав проекта

Том 1 – Паспорт проекта.

Том 2 – Общая пояснительная записка.

Том 3 – Рабочие чертежи RLP.АЭ.ТЭЦ1.04.XXX-ЭМ:

- 1) Альбом 1 – Схемы электрические принципиальные;
- 2) Альбом 2 – Расположение оборудования;
- 3) Альбом 3 – Кабельный журнал.

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

Алгоритм работы программируемого реле резервной системы возбуждения.

Коммерческие предложения на поставляемое оборудование.

Сметная документация.

Введение

Наименование проекта: «Модернизация системы резервного тиристорного возбуждения турбогенераторов ст. № 2, 3 ТЭЦ-1».

Заявитель: АО «Астана-Энергия», г. Нур-Султан, район Байконыр, проезд 69, 18.

Основание для проектирования: Договор на выполнение проектных работ №177/21-8 А-Э от 28.10.2021 г. заключенному с АО «Астана-Энергия».

Цель и задачи проекта:

Целью данного проекта является:

- повысить эксплуатационные характеристики турбоагрегатов ст. №2, 3;
- расширить функциональные возможности и увеличить информативность системы регулирования резервного возбуждения;
- улучшить динамические характеристики турбоагрегатов ст. №2, 3, увеличить их надежность в работе с системой резервного возбуждения.

В проекте применено оборудование, ранее закупленное и использованное Заказчиком.

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами РК:

- Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 27.12.2021 г.);
- Закон Республики Казахстан «О Гражданской защите» № 188-V от 11 апреля 2014 года;
- Закон РК «О безопасности машин и оборудования» от 21.07.2007 г. № 305-ІІІ;
- Закон Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 396-VІ «О техническом регулировании»;
- Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000 года № 53-ІІ «Об обеспечении единства измерений»;
- Правила устройства электроустановок (Приказ МЭ РК от 20.03.2015 г. № 230);
- СН РК 4.02-03-2012, СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизации»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита стальных конструкций от коррозии»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита стальных конструкций от коррозии».

1 Описание оборудования

Для реализации алгоритма работы тиристорного возбудителя ВТ2ТС-295-255-ММП2-11 УХЛ4 используется программируемое реле LOGO! фирмы Siemens, заказной номер: 6ED1052-1FB08-0BA1, а также модуль расширения входов, выходов DM16, заказной номер: 6ED1055-1FB10-0BA2.

LOGO! – это универсальный логический модуль, который позволяет реализовать различные схемы управления. Логический модуль по умолчанию имеет 8 дискретных входов, 4 дискретных выхода, разъем RJ-45 для использования интерфейса Ethernet. Для увеличения количества входов, выходов к LOGO! подключаются дополнительные модули расширения. Максимальное количество дискретных входов независимо от количества подключенных модулей расширения – 24, дискретных выходов – 20.

LOGO! программируется двумя способами:

- 1) с помощью встроенного дисплея и кнопок управления;
- 2) с помощью персонального компьютера (ноутбука) с установленным программным обеспечением LOGO!Soft Comfort v8.3.

Максимальное количество блоков в программе – 400.

2 Алгоритм работы программируемого реле

В программе управления резервным возбудителем используются следующие сигналы:

1. Дискретные входа:
 - 1.1 Положение разъединителя РП2 (РП2 включен);
 - 1.2 Положение выключателя QR1 ТГ2 (QR1 отключен);
 - 1.3 Положение выключателя QR2 ТГ2 (QR2 включен);
 - 1.4 Положение разъединителя QS2 ТГ2 (QS2 включен);
 - 1.5 Положение выключателя QR1 ТГ3 (QR1 отключен);
 - 1.6 Положение выключателя QR2 ТГ3 (QR2 включен);
 - 1.7 Положение разъединителя QS2 ТГ3 (QS2 включен);
 - 1.8 Срабатывание защит ТГ2;
 - 1.9 Срабатывание защит ТГ3;
 - 1.10 Работа резервного возбудителя на ТГ2;
 - 1.11 Работа резервного возбудителя на ТГ3;
 - 1.12 Срабатывание защит резервного возбудителя.
2. Дискретные выходы:
 - 2.1 Отключение выключателя QR2 ТГ2;
 - 2.2 Блокировка включения выключателя QR2 ТГ2;
 - 2.3 Отключение выключателя QR2 ТГ3;
 - 2.4 Блокировка включения выключателя QR2 ТГ3;
 - 2.5 Готовность схемы резервного возбудителя;
 - 2.6 Возбуждение ТГ2 от резервной системы возбуждения;
 - 2.7 Возбуждение ТГ3 от резервной системы возбуждения;
 - 2.8 Отключение защитами ТГ2;
 - 2.9 Отключение защитами ТГ3.

К магистрали резервного возбуждения через реверсивный разъединитель РП2 могут быть подключены генератор постоянного тока, либо резервный возбудитель. При включении магистрали на резервный возбудитель, через дополнительный контакт разъединителя, в LOGO! подается +220В на дискретный вход DI1 модуля управления LOGO!. Данный сигнал разрешает работу возбудителя.

При появлении логической 1 (+220В) на входе DI1 модуля управления и логических 0 на входах DI2, DI3 (Работа на ТГ2, работа на ТГ3) модуля расширения LOGO! DM16 выход Q1 последнего коммутирует реле KL34, которое в свою очередь включает лампу HLG2 «Готовность схемы резервного возбудителя», расположенную на панели 5 ГЩУ. Сигнал разрешения работы необходим только для включения резервного возбудителя, при потери сигнала во время работы возбудителя последний продолжит работать.

Подача возбуждения с резервного возбудителя осуществляется переводом ключа SA1 «Возбуждение/гашение РВ», расположенного на панели 5 ГЩУ, в положение «ТГ2» либо «ТГ3». Перевод ключа SA1 в положение «Гашение» переводит резервный возбудитель в режим гашения.

При переводе ключа SA1 в положение «ТГ2» подается логическая 1 (+220В) на вход DI2 модуля расширения. При наличии логических 1 на входе DI4 (QS2 ТГ2

включен) модуля управления и входе DI2 модуля расширения выход Q2 последнего коммутирует реле KL35. Реле KL35 подает команду на включение преобразователя постоянного тока SIMOREG канала 1 (AC1), а также включает световое табло HLA1 «Возбуждение подано», расположенное на панели 10 ГЩУ.

При переводе ключа SA1 в положение «ТГ3» подается логическая 1 (+220В) на вход DI3 модуля расширения. При наличии логических 1 на входе DI7 (QS2 ТГ3 включен) модуля управления и входе DI3 модуля расширения выход Q3 последнего коммутирует реле KL36. Реле KL36 подает команду на включение преобразователя постоянного тока SIMOREG канала 2 (AC2), а также включает световое табло HLA13 «Возбуждение подано», расположенное на панели 11 ГЩУ.

При включении QR2 ТГ2 (логическая 1 на входе DI3 модуля управления) и наличии сигнала разрешения работы резервного возбудителя (логическая 1 на входе DI1 модуля управления) выход Q2 модуля управления коммутирует реле KL31, которое в свою очередь разрывает цепь включения QR2 ТГ3. При включении QR2 ТГ3 (логическая 1 на входе DI6 модуля управления) и наличии сигнала разрешения работы резервного возбудителя (логическая 1 на входе DI1 модуля управления) выход Q4 модуля управления коммутирует реле KL33, которое в свою очередь разрывает цепь включения QR2 ТГ2. Данные блокировки необходимы для предотвращения включения возбуждения сразу двух генераторов от резервного возбудителя.

При работе резервного возбудителя на ТГ2 появление логической 1 на входе DI2 модуля управления отключает выход Q2 модуля расширения, который в свою очередь отключает преобразователь постоянного тока канала 1. При работе резервного возбудителя на ТГ3 появление логической 1 на входе DI5 модуля управления отключает выход Q3 модуля расширения, который в свою очередь отключает преобразователь постоянного тока канала 2. Этот режим работы позволяет переводить генератор с резервного на основное возбуждения не снимая последнее.

При срабатывании защит генераторов ТГ2, ТГ3, защит резервного возбудителя (наличие логических 1 на входах DI8 модуля управления, DI1, DI4 модуля расширения) при работе резервного возбудителя происходит отключение выходов Q2 модуля расширения (при работе РВ на ТГ2), Q3 (при работе РВ на ТГ3), а также коммутация выходов Q1 модуля управления, Q4 модуля расширения (при работе РВ на ТГ2), коммутация выходов Q3 модуля управления, Q5 модуля расширения (при работе РВ на ТГ3).

Выход Q1 модуля управления через развязывающее реле KL30 подает сигнал в схему отключения QR2 ТГ2. Выход Q3 модуля управления через развязывающее реле KL32 подает сигнал в схему отключения QR2 ТГ3. Выхода Q1 и Q3 активны пока не появятся логические 1 на входе DI2 модуля управления (при работе РВ на ТГ2), на входе DI5 (при работе РВ на ТГ3).

Выход Q4 модуля расширения подает сигнал «Срабатывание защит ТГ2» в схему управления преобразователя постоянного тока канала 1. Выход Q5 модуля расширения подает сигнал «Срабатывание защит ТГ3» в схему управления преобразователя постоянного тока канала 2.

При срабатывании защит резервного возбудителя, защит генераторов ТГ2, ТГ3, после устранения неисправности для повторного запуска резервного возбудителя необходимо ключ SA1 перевести в положение «Гашение», а затем перевести в

положение «ТГ2» (для работы РВ на ТГ2), либо в положение «ТГ3» (для работы РВ на «ТГ3»).