

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Разработка раздела проекта «Автоматизация комплексная» автоматизированной аварийной электростанции контейнерного типа (РОСС-Д1200ВК-02-М2) мощностью 1500 кВА, напряжением 10500В, на базе дизель-генераторного агрегата Mitsubishi S12R PTAA2 для объекта «Обустройство объектов военного городка «Кузьминский», для размещения подразделений 150 МСД (Россия, Ростовская область), проводится на основании исходных данных Заказчика, задания на проектирование, действующей нормативной документации и технического опыта ООО «ЭНЕРГОМАСТЕРГРУПП» по проектированию аналогичных объектов в различных регионах Российской Федерации.

Принятые проектные решения могут быть откорректированы при получении дополнительных данных от Заказчика, а также данных, связанных с выпуском смежных разделов проектной документации, не входящих в зону ответственности ООО «ЭНЕРГОМАСТЕРГРУПП».

Информация об объекте: Подстанция 35/10кВ Кузьминская предназначена для обеспечения электрической энергией объектов военного городка «Кузьминский» являющиеся потребителями первой, второй и третьей категории. Качество электроэнергии соответствует ГОСТ 32144-2013

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛЬ

2.1 Целью создания раздела является автоматизация процессов контроля и управления проектируемыми электростанциями контейнерного типа, в состав которой входит два дизельных агрегата «РОСС-Д1200ВК-02-М2» (II Пусковой комплекс), взаимодействие с ЗРУ-10кВ и АСУ ТП верхнего уровня.

2.2 ДЭС предназначена в качестве резервного источника электроснабжения и обеспечения потребителей электрической энергией подстанции 35/10 кВ «Кузьминская» являются проектируемые дизель-генераторные установки номинальной мощностью 1200 кВт, напряжением 10.5 кВ, устанавливаемых на II Пусковом комплексе. Дизель-генераторные установки являются изделием полной заводской готовности контейнерного типа с системой автоматического управления, заводской системой отопления и вентиляции, с наличием автоматической системы пожаротушения аэрозолем (в отсеке ДГУ) и порошковой смесью (в топливном отсеке), второй степени автоматизации по ГОСТ 10032. Проектируемые ДГУ (ДЭС №1 и №2) в количестве двух комплектов устанавливаются на площадке Энергоцентра с возможностью размещения дополнительных установок в количестве трех комплектов (см. Ю-42/16-13-ИОС1-ГЧ л.2). Для непрерывной работы проектируемых ДГУ в течении 72 часов при 60% загрузке, завод-изготовитель комплектует модуль в составе установки контейнером

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	напряжением 10.5 кВ, устанавливаемых на II Пусковом комплексе. Дизель-генераторные установки являются изделием полной заводской готовности контейнерного типа с системой автоматического управления, заводской системой отопления и вентиляции, с наличием автоматической системы пожаротушения аэрозолем (в отсеке ДГУ) и порошковой смесью (в топливном отсеке), второй степени автоматизации по ГОСТ 10032. Проектируемые ДГУ (ДЭС №1 и №2) в количестве двух комплектов устанавливаются на площадке Энергоцентра с возможностью размещения дополнительных установок в количестве трех комплектов (см. Ю-42/16-13-ИОС1-ГЧ л.2). Для непрерывной работы проектируемых ДГУ в течении 72 часов при 60% загрузке, завод-изготовитель комплектует модуль в составе установки контейнером					
						22_0513-00.001-АК		Лист
								5
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

для необходимого запаса топлива.

2.3 Система управления ДЭС предназначена для:

- автоматизированного контроля и управления технологическими процессами ДЭС во всех режимах ее работы, включая:
 - режимы пуска и останова ДЭС;
 - режим местного и дистанционного управления электротехническим оборудованием ДЭС (от АРМ оператора системы сбора и передачи информации (ССПИ)).
- представление оперативному и техническому персоналу необходимой технологической информации о состоянии оборудования, параметров технологического процесса;
- обеспечение оптимального управления электрической нагрузкой основного и вспомогательного оборудования ДЭС в нормальных и аварийных режимах;
- обеспечение надежной защиты персонала, а также электротехнического оборудования при аварийных ситуациях.

3 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЭС (САУ ДЭС)

3.1 Структурная схема системы автоматического управления ДЭС №1 и №2 отражена на Листе 14. Однолинейная схема подстанция 35/10кВ «Кузьминская» представлена в ссылочных и прилагаемых документах проекта.

3.2 В состав объектов управления входят следующее основное оборудование:

- две дизельные автоматизированные аварийные электростанции контейнерного типа (РОСС-Д1200ВК-02-М2) мощностью 1500 кВА, напряжением 10500В, на базе дизель-генераторного агрегата Mitsubishi S12R PTAA2 (в дальнейшем энергомодуль);
- высоковольтные выключатели существующего РУ-10 35/10кВ «Кузьминская» II секция.

В составе энергомодулей:

- система управления дизельными электроагрегатами (изготовитель – фирма «DSE»)– для каждого ДГУ;
- система управления собственными нуждами электроагрегатов (Щит собственных нужд) – для каждого ДЭС;

В составе распределительного устройства РУ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская» II секция:

- два генераторных высоковольтных выключателя ДЭС (ячейка №6, ячейка №8) для подключения двух агрегатов;
- высоковольтный секционный выключатель (ячейка №1);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	13.07.26
Инв. № подл.	

						22_0513-00.001-АК	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

– два высоковольтных вводных от трансформатора Т1 35/10кВ, мощностью 6300кВА выключателя (ячейка №9).

3.3 АСУ ТП объекта применительно к объекту контроля и управления (ДЭС №1 и №2) имеет трехуровневую структуру

3.1.1 Нижний уровень включает в себя:

- первичные преобразователи сигналов контролируемых параметров;
- вторичные преобразователи, показывающие приборы (по давлению, температуре, уровню), исполнительные механизмы, органы управления и регулирования, устанавливаемые по месту.

3.1.2 Средний уровень включает в себя локальные системы управления

- панель управления на раме ДГУ (на базе цифровой системы управления электрогенератором DSE8610) – 1 комплект на одну ДГУ;
- система автоматического управления собственными нуждами ДЭС (на базе щита собственных нужд – ЩСН) – 1 комплект на одну ДГУ;
- распределительное устройство напряжением 10кВ (РУ-10 35/10кВ «Кузьминская» II секция (II Пусковой комплекс);

3.1.3 Верхний уровень АСУ ТП подстанции 35/10кВ «Кузьминская» – включает в себя:

- АРМ оператора – АРМ дежурного персонала (не входит в объём проектирования данного раздела);
- Система сбора и передачи информации (ССПИ) – помещение ОПУ (не входит в объём проектирования данного раздела).

Исходя из действующей проектной документации на объект, тома Ю-42/16-13-ИОС.5, ССПИ ПС-35/10 кВ “Кузьминская” собирает информацию о состоянии коммутационного оборудования 35 кВ, 10 кВ, принимает данные об измерениях токов и напряжений в цепях 35 кВ, 10 кВ, управляет контактами реле системы телеуправления и обеспечивает передачу данных по цифровому протоколу МЭК 60870-5-10, а так же выдаёт команды на дистанционный запуск ДЭС1 и ДЭС2. (Более подробное описание об объекте управления ДЭС1 и ДЭС2 приведено в разделе 4).

Система сбора и передачи информации осуществлять измерение и передачу сигналов телеизмерений текущих технологических параметров, телесигнализации нормальных и аварийных режимов работы оборудования, телеуправления на АРМ дежурного персонала. Источниками сигналов для системы сбора и передачи информации ПС “Кузьминская” являются:

- коммутационное оборудование 35 кВ;
- коммутационное оборудование 10 кВ;

- силовой автотрансформатор;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- аппаратура релейной защиты;
- системы электропитания оперативного тока;
- система измерения климат-контроля;
- система охранной сигнализации;
- система пожарной сигнализации.

Управляемыми элементами оборудования подстанции являются:

- выключатели КРУ35 кВ;
- разъединитель удаленного пункта секционирования 35 кВ;
- выключатели КРУ10 кВ;
- устройства РПН;
- ДЭС1 и ДЭС2 (дистанционный запуск, останов, аварийный останов).

Связь между компонентами АСУ ТП объекта Подстанцией 35/10кВ «Кузьминская» и объектом контроля и управления осуществляется по релейно-контактному интерфейсу и цифровому протоколу.

Для связи с системой автоматизированного управления верхним уровнем используется протокол Modbus (см. ссылочные и прилагаемые документы к проекту). Контроллер панели управления всегда является ведомым устройством, как определено в протоколе (стандарте) Modbus. В этом стандарте используется протокол Modbus, полную информацию о котором можно найти на сайте Modbus <http://www.modbus.org/> Целью этого стандарта является обеспечение единого протокола для связи с любым оборудованием управления с генерирующим оборудованием используя порт RS485 контроллера панели управления. Он позволяет считывать всю телеметрическую информацию, относящуюся к ДГУ, её оборудования, независимо от изготовителя или спецификации, и позволяет дистанционно выполнять основные операции, такие как запуск и остановка двигателя, перенос нагрузки и т.д.

4 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ФУНКЦИЙ ДЭС

4.1 Система автоматического управления ДЭС (АСУ ДЭС), выполненная на базе цифровой системы управления контроллере DSE8610, производства фирмы «Фирма «Deep Sea Electronics Plc», Англия, обеспечивает:

- автоматизированный пуск/останов ДЭС;
- экстренный автоматический останов ДЭС при неисправности или при срабатывании защит двигателя или генератора;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
	13.07.26	

						22_0513-00.001-AK	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

электростанции, включая управление (группа воздухоподачи и обогрева ДЭС(1/2):

1. Приточными воздушными клапанами ПЕ1, ПЕ2 отсека ДГУ ЧВК-2400(л/ч)х1400мм-2шт,
2. Вытяжными воздушными клапанами ВЕ1, ВЕ2 отсека ДГУ ЧВК-2400(л/ч)х1000мм-2шт,
3. Приточными и вытяжными воздушными клапанами ПЕ3 и ВЕ3 топливного отсека ЧВК-800(л/ч)х800мм – 2шт.

Група въздухоподачи и обогрева ДЭС(2) должна обеспечивать

– электропитанием с напряжением ~220В однофазного переменного тока и управлять работой: двух электроконвекторов ЕК1 и ЕК2 мощностью 1,5 кВт каждый, ~220В, расположенных в агрегатном отсеке;

-- электропитанием с напряжением =24В воздушных управляемых клапанов ВЕ1, ВЕ2, ВЕ3 выброса воздуха и ПЕ1, ПЕ2, ПЕ3 притока воздуха, оборудованных электроприводами типа LM24A-S BELIMO (см. ссылочные и прилагаемые документы);

Группа воздухоподачи и обогрева ДЭС(1/2) должна принимать сигналы:

–«Работа (Genset Running Relay)» – поступает в виде «сухого контакта» от панели управления ДГУ1(2). Поступление данного сигнала должно открывать все клапаны приточно-вытяжной вентиляции контейнера ДЭС1(2) и закрывать их с выдержкой времени 90 секунд, при снятии сигнала.

– приём аналогового сигнала с датчика температуры агрегатного отсека ДТВ1 типа ТСПУ Метран-276-26-Рt100, 4-20 мА в виде изменения сопротивления термометра сопротивлению при изменении измеряемой им температуры. Диапазон контролируемой температуры: плюс 40°C ... минус 10°C. При температуре ниже «минус 10°C» в агрегатном отсеке ЩСН ДЭС1(2) должен подать питание ~220В на электроконвекторы автоматически. Снятие питания происходит при достижении температуры ниже «минус 10°C» в агрегатном отсеке или при работе ДГУ1(2).

Более подробная информация в части вентиляции модуля ДЭС(1/2) показана на схеме автоматизации системы воздухоподачи и обогрева ДЭС, см. Лист 16. Таблица подключений и соединений ЩН ДЭС(1/2) к объектовым системам и системам собственных нужд приведена на Листах 18-21 раздела.

4.3 Распределительное устройство РУ-10 35/10кВ «Кузьминская» II секция предназначено для приема электроэнергии трехфазного переменного тока напряжением 10кВ от генерирующих источников, выдачи ее потребителям, защиты фидеров и электротехнического оборудования.

К ячейкам №6, №8 РУ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская» II секция шин подключаются проектируемые ДЭС типа «РОСС-Д1200ВК-02-М2» (II пусковой комплекс).

К ячейке №9 (1-ой секции шин), РЧ-10 ПС 35/10 «Кузьминская» подключен действующий на объекте сетевой ввод от трансформатора Т1 35/10кВ 6300кВА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
	13.07.20	

						22_0513-00.001-AK	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

К ячейкам №11,13,15,17,19,21 (1-ой секции шин) и №10,12,18,19 (2-ой секции шин), РУ-10 ПС 35/10 «Кузьминская» подключены потребители I и II пускового комплекса, соответственно. Выдача электропитания 10кВ потребителям осуществляется от каждой секции.

К ячейкам №3 (1-ой секции шин) и №4 (2-ой секции шин) подключены трансформаторы напряжения секции 1 и секции 2, соответственно.

Две секции шин объединяются между собой секционным выключателем(разъединителем) (ячейка №1(2). Через ячейку секционного выключателя (разъединителя) №1(2) на шины РУ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская», II-я секция поступает сетевое напряжение от сетевого трансформатора. Т1 35/10кВ 6300кВА.

Более подробное описание РУ-10кВ приведено в разделе «Электротехнические решения» Ю-42/16-13-ИОС1 и приведено на главной электрической принципиальной схеме ПС 35/10 кВ, Лист 1 Таблица подключений и соединений ДЭС1(2) к РУ-10кВ приведена на Листах 18-21 раздела.

5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ДЭС С ОДНОТИПНЫМИ АГРЕГАТАМИ И СЕТЬЮ

ДЭС предназначена для работы в резервном режиме (не более 500 ч/год).

Проектом предусматриваются следующие варианты работы дизельной электростанции:

- одиночная автономная работа ДЭС (с выработкой электрической энергии для электроснабжения потребителей РУ-10 ПС 35/10 «Кузьминская»);
- параллельная работа ДЭС с одноклассовыми электроагрегатами (с распределением мощности между агрегатами и выработкой электрической энергии для электроснабжения потребителей РУ-10 ПС 35/10 «Кузьминская»).

Основным режимом работы ДЭС является режим **«Автономной работы»** и другими одноклассовыми агрегатами (электростанциями).

Параллельная работа ДЭС с сетью не допускается.

Предусмотрена **«Автономная работа»** ДЭС, при этом ДЭС1 и ДЭС 2 работают в режиме параллельной работы между собой, с автоматическим равномерным распределением активной и реактивной мощности.

Пуск и останов, а также экстренный останов ДЭС выполняет оператор при помощи органов управления:

- с панели управления ДГУ расположенной в модуле ДЭС1(2)
- с АРМ дежурного персонала, расположенного в помещении ОПУ ПС 35/10кВ «Кузьминская» (с основного или резервного пункта управления).

ДЭС1, ДЭС2, согласно главной электрической принципиальной схеме ПС 35/10 кВ, Лист 1 РУ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская», подключены ко II-й секции шин

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
	13.07.26	

						22_0513-00.001-АК	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

Точками синхронизации для ДЭС1(2) выбраны: генераторные выключатели В6(В8).

Напряжение для синхронизации ДЭС в будет подаваться в САУ ДЭС1(2) от измерительного трансформатора напряжения, установленного на шинах II-й секции, в ячейке В4.

Электропитание оборудования собственных нужд ДЭС при остановленных и работающих ДЭС осуществляется от существующего распределительного устройства 0,4кВ.

5.1 Описание работы САУ ДЭС в режиме «Автономная работа»

5.1.1 Пуск ДЭС1(2) на обесточенные шины.

При аварийном исчезновении напряжения от энергосистемы защитной автоматикой РЧ-10 ПС 35/10 «Кузьминская» выполняется отключение вводного выключателя от трансформатора Т1 и отключение неответственных потребителей.

При готовности ДЭС1(2) к пуску (условие отсутствия неисправностей в ДЭС1(2) и наличие команды (индикации) «Готовность ДЭС1(2)»), отсутствие «Запрета на включение ВВГ» («Generator Load Inhibit») оператор с АРМ дежурного персонала расположенного в помещении ОПУ ПС 35/10кВ «Кузьминская» имеет возможность подать команду в панель управления ДГУ на запуск ДЭС1(2) – командой “Remote Start – “On Load” (“On Demand”).

После выполнения пусковых операций и достижения номинальных параметров САУ ДЭС1(2) автоматически формирует команду на включение генераторного выключателей В6(В8) РЧ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская», ДЭС1(2) принимает нагрузку.

При восстановлении напряжения от трансформатора Т1 35/10кВ 6300кВА оператор с АРМ дежурного персонала расположенного в помещении ОПУ ПС 35/10кВ «Кузьминская» выдаёт команду на останов ДЭС1(2) и ДЭС2(1), при этом посредством средств ССПИ должна быть подана команда «Запрет на включение ВВГ» («Generator Load Inhibit»):

– в САУ ДЭС1 и ДЭС2;

– и в ячейки В6(В8) РЧ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская», одновременно.

Наличие напряжения на РЧ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская» I-я и II-я секции оператор контролирует при помощи индикации на АРМ дежурного персонала расположенного в помещении ОПУ ПС 35/10кВ «Кузьминская» посредством средств ССПИ.

5.1.3 Пуск и синхронизация ДЭС2(1) с ДЭС1(2) между собой (на шинах II-й секции РЧ-10 ПС 35/10кВ «Кузьминская»)

При работающей ДЭС1(2) пуск и синхронизация ДЭС2(1) с ДЭС1(2) происходит в автоматическом режиме при следующих условиях:

– увеличение нагрузки на работающую ДЭС1(2) более, чем на 75% от единичной номинальной мощности;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	13.07.26
Инв. № подл.	

							22_0513-00.001-АК	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			12

