



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО ПЕТЕРБУРГСКОГО
ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНОГО КОНСОРЦИУМА
ОГРН 1077847540870 ИНН 7842364900 КПП 784201001
Юр. адрес: Россия, 191036, Санкт-Петербург ул. 6-я Советская, 21/2
Почтовый адрес: Россия, 193079, Санкт-Петербург, а/я 67
Тел/факс (812) 677-01-67, mail@ukopek.ru

Заказчик – АО "Санкт - Петербургские электрические сети"

Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 5.1.1.1

**Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений"**

Подраздел 1 "Система электроснабжения"

Часть 1 "Электротехнические решения"

Книга 1 "Пояснительная записка. Чертежи"

0057/1-ИОС. ЭП.1 (изм.1)

г. Санкт-Петербург

2015 год



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО ПЕТЕРБУРГСКОГО
ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЬНОГО КОНСОРЦИУМА
ОГРН 1077847540870 ИНН 7842364900 КПП 784201001
Юр. адрес: Россия, 191036, Санкт-Петербург ул. 6-я Советская, 21/2
Почтовый адрес: Россия, 193079, Санкт-Петербург, а/я 67
Тел/факс (812) 677-01-67, mail@ukopek.ru

СРО–П-131-29012010 Свидетельство № 138.01-2013-7842364900-П-131 от 21 октября 2013г.

Заказчик – АО "Санкт - Петербургские электрические сети"

**Реконструкция и расширение
ПС 110 кВ "Красный Октябрь"
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Том 5.1.1.1**

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 1 "Система электроснабжения"

Часть 1 "Электротехнические решения"

Книга 1 "Чертежи. Приложения"

0057/1-ИОС.ЭП.1 (изм.1)

Главный инженер



С.А. Тимошевский

Руководитель проекта

А.А. Петухов

г. Санкт-Петербург

2015 год

Свидетельство о соответствии технических данных

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Руководитель проекта



А.А. Петухов

Свидетельства №0216-ИЗ-2012-7842371947-04 от 28.09.2012; №СРО ПЭС 13-03-14-315-П-016 от 13.03.2014;
№0437-СМР-2012-7842371947-02 от 31.01.2012

Заказчик - ЗАО «УК ОПЭК»

Реконструкция и расширение ПС 110 кВ «Красный Октябрь»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 5.1.1.1

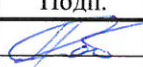
**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень
инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений»**

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Часть 1 «Электротехнические решения»

Книга 1 «Пояснительная записка. Чертежи»

0057/1-ИОС.ЭП.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	14-15		03.15

Свидетельства №0216-ИЗ-2012-7842371947-04 от 28.09.2012; №СРО ПЗС 13-03-14-315-П-016 от 13.03.2014;
№0437-СМР-2012-7842371947-02 от 31.01.2012

Заказчик - ЗАО «УК ОПЭК»

Реконструкция и расширение ПС 110 кВ «Красный Октябрь»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Том 5.1.1.1

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень
инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений»

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Часть 1 «Электротехнические решения»

Книга 1 «Пояснительная записка. Чертежи»

0057/1-ИОС.ЭП.1

Генеральный директор

Ю.В. Маневич

Главный инженер проекта

А.В. Петошин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	14-15		03.15

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2015

ИИВ. №6541 А-23.03.15

Свидетельство о соответствии технических данных

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



А.В. Петошин

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание (с.)
0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ	Пояснительная записка	3 <i>Изм. 1</i>
0057/1-ЭП, л. 1, Изм.2	Принципиальная электрическая схема ПС 110 кВ «Красный Октябрь». Этап 1	16 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 2, Изм.2	Принципиальная электрическая схема ПС 110 кВ «Красный Октябрь». Этап 2	17 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 3, Изм.2	Принципиальная электрическая схема ПС 110 кВ «Красный Октябрь». Этап 3, очередь 1	18 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 4, Изм.2	Принципиальная электрическая схема ПС 110 кВ «Красный Октябрь». Этап 3, очередь 2	19 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 5, Изм.2	Принципиальная электрическая схема ПС 110 кВ «Красный Октябрь». Этап 3, очередь 3	20 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 6	Однолинейная схема щита переменного тока 0,4 кВ с неявным резервом	21
0057/1-ЭП, л. 7	Однолинейная схема щита переменного тока 0,4 кВ с явным резервом	22
0057/1-ЭП, л. 8	Структурная схема постоянного тока	23 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 9	Питание приводов разъединителей	24 Изм.1 (Зам.)
0057/1-ЭП, л. 10	Обогрев БУ и приводов разъединителей	25
0057/1-ЭП, л. 11	Питание и обогрев приводов выключателей	26
0057/1-ЭП, л. 12	Обогрев клеммных шкафов	27

Состав проектной документации см. Том 01 шифр 0057/1-СП.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	14-15		03.15
Инженер	Домнина				03.15
Инженер	Стоборева				03.15
Руков. группы	Кольцова				03.15
Н. контр.	Дракина				03.15
ГИП	Петошин				03.15

0057/1-ИОС.ЭП.1-С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П		1
ЗАО «РОСПРОЕКТ» Санкт-Петербург		

Содержание

Введение.....	2
1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.....	2
2 Обоснование принятой схемы электроснабжения	2
3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности.....	3
4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.....	4
5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	4
6 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	6
7 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии	6
8 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	7
9 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	7
10 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	7
11 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства. Описание системы рабочего и аварийного освещения.....	8
12 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии.....	10
13 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.....	12
Лист регистрации изменений.....	13

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1			14-15		03.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
		Домнина			12.14
		Стоборева			12.14
		Кольцова			12.14
		Дракина			12.14
		Петошин			12.14

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	13

ЗАО «РОСПРОЕКТ»
Санкт-Петербург

Введение

Настоящая проектная документация разработана на основании Технического Задания на выполнение проектно-изыскательских работ по реконструкции и расширению объекта: ПС 110 кВ «Красный Октябрь» (см. том 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2» Приложение А) в рамках Договора подряда с Закрытым акционерным обществом «Управляющая компания объединенного петербургского энергостроительного консорциума» (сокращенно ЗАО «УК ОПЭК») № ПИР-50/2-КО от 03.03.2014 г.

В настоящем томе приведены схемные и технические решения по электроснабжению устанавливаемого в рамках проекта на ПС 110 кВ «Красный Октябрь» оборудования.

1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

Присоединение реконструируемой ПС 110 кВ «Красный Октябрь» к энергосистеме осуществлено посредством:

– ВЛ 110 кВ Октябрьская – Красный Октябрь (Я-12) с сечением провода АС-300 (0,24 км), АС-185 (1,15 км), М-120 (0,04 км).

– ВЛ 110 кВ Октябрьская – Красный Октябрь (Я-11) с отпайкой на ПС 110 кВ Водогрейная Котельная №350 с сечением провода АС-300 (0,08 км), АС-185 (0,98 км), М-120 (0,22 км).

– ВЛ 110 кВ Красный Октябрь – Водогрейная Котельная №350 (О-10) с сечением провода АС-300 (0,5 км), АС-240 (0,4 км).

– ВЛ 110 кВ Красный Октябрь – Кудрово №335 (Кдр-5) с отпайкой на ПС 110 кВ Новосаратовка №123 с сечением провода АС-300 (0,95 км), АС-240 (3,2 км), АС-185 (0,06 км).


– двух ВЛ 110 кВ Красный Октябрь – Нарымская №160 (О-1 и О-2) с отпайками на ПС 110 кВ Звезда №205 и ПС 110 кВ Сортировочная №481 с сечением провода АС-185 (3,7 км), М-120 (1,12 км).

2 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Согласно принципиальной электрической схеме ПС 110 кВ «Красный Октябрь» (см. чертеж «0057/1-ЭП», л.1) на первом этапе осуществляется установка следующего оборудования 110 кВ, 35 кВ, 10 кВ, 6 кВ, а также строительство и ввод в эксплуатацию следующих зданий и сооружений:

- 1) Здание проходной, объединенное с насосной пожаротушения;
- 2) Новое здание ЗРУ 10/6кВ, объединенное с ОПУ;
- 3) Два новых трансформатора Т-3 и Т-4 мощностью 63 МВА;
- 4) Оборудование 110 кВ четырех ячеек Т-4, Кдр-5, Т-3, О-10;
- 5) Оборудование четырех секций 6 кВ, двух секций 10 кВ в новом здании ЗРУ 10/6кВ, объединенном с ОПУ;
- 6) Дренажный насос (в маслосборнике);
- 7) Прожекторные мачты;
- 8) Системы АСУ ТП, АИИС КУЭ, РЗА, связи, СТСБ;
- 9) Обогрев клеммных шкафов;
- 10) Зарядные устройства аккумуляторных батарей.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	14-15		03.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Лист

2

Функционирование оборудования возможно при наличии питания его со стороны 0,4 кВ. Учитывая, что электроснабжение здания ЗРУ 10/6 кВ, объединенного с ОПУ, и здания проходной, объединенного с насосной пожаротушения, осуществляется в полном объеме (вентиляция, отопление, освещение, установка технологического оборудования) на первом этапе, и они являются наиболее мощными потребителями в объеме полной реконструкции подстанции, возникает необходимость в установке новых собственных нужд уже на первом этапе реконструкции.

Для питания собственных нужд подстанции в первом этапе предусмотрена установка трансформаторов собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 6/0,4 кВ мощностью по 1000 кВА каждый и нового щита собственных нужд (ЩСН). На пусковом этапе планируется запитать их от существующего РУСН 6 кВ. Для этого осуществляется прокладка временных КЛ 6 кВ от ячеек существующего РУСН 6 кВ к новым ТСН-1 и ТСН-2 в здании ЗРУ 6/10 кВ, объединенном с ОПУ (см. том 5.1.6 «0057/1-ИОС.КЛ.1»). По окончании пускового этапа осуществляется поочередное переключение новых трансформаторов собственных нужд от РУСН 6 кВ в соответствующие ячейки КРУ 6 кВ.

На остальных этапах (кроме второго) происходит добавление новых нагрузок в соответствии с поэтапными схемами (см. чертежи «0057/1-ЭП» лл.2-5), а также в соответствии с появлением новых сооружений и функциональной необходимостью:

Этап 3, очередь 1:

- 1) Оборудование трех новых ячеек 110 кВ Т-2, Я-12, ШСВ;
- 2) Трансформатор Т-2;
- 3) Обогрев новых клеммных шкафов.

Этап 3, очередь 2:

- 1) Оборудование ячейки 110 кВ Т-1;
- 2) Трансформатор Т-1;
- 3) Мачты освещения;
- 4) Обогрев новых клеммных шкафов.

Этап 3, очередь 3:

- 1) Оборудование трех новых ячеек 110 кВ О-1, О-2, Я-11
- 2) Установка разъединителей 35 кВ (подключение ДГР 35 кВ в нейтрали Т-1 и Т-2)
- 3) Установка нового КРУ 35 кВ;
- 4) Здание склада;
- 5) Мачты освещения;
- 6) Обогрев новых клеммных шкафов.

3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности приведены в Приложении Б тома 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2», а также на схемах распределительных щитов (см. чертежи «0057/1-ЭП» лл.8-10 настоящего тома, и чертежи «0057/1-ЭП» лл.17-44 тома 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2»). На основании приведенных данных и с учетом коэффициента одновременности их использования, произведен выбор трансформаторов собственных нужд (см. том 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2» Приложение В). Расчет произведен на основании указаний по расчету электрических нагрузок РТМ 36.18.32.4-92. Причем резервные электроприемники, а также электроприемники, работающие кратковременно, в расчете не учитываются (насосы, питание двигателей заводки пружин выключателей и разъединителей). На основании расчета выбран трансформатор мощностью 1000 кВА.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Система собственных нужд подстанции (переменного и оперативного постоянного тока) должны обеспечивать надежную работу электротехнического и технологического оборудования и систем подстанции в нормальных, ремонтных и аварийных режимах.

Для обеспечения надежности схем питания СН в проекте применено:

1) Секционирование шин 0,4 кВ на секции, каждая из которых питается от отдельного источника (ТСН-1 и ТСН-2);

2) Автоматическое включение резервного питания (АВР) секций шин СН;

3) Резервные источники питания (резервный трансформатор, стационарные аккумуляторные батареи);

4) Источники бесперебойного питания для систем связи, АСУТП, АИИСКУЭ;

5) Основные и резервные вводы питания электроприемников первой категории.

Категории электроприемников по надежности электроснабжения определяются на основании нормативной документации, а также технологической части проекта.

Электроснабжение потребителей СН подстанции организовано по первой категории надежности.

Для электроснабжения особой группы электроприемников первой категории предусматривается дополнительное питание от двух независимых взаимно резервирующего источников питания, в качестве которых используются предназначенные для этих целей аккумуляторные батареи GB1 и GB2 (см. чертеж «0057/1-ЭП» л.8).

Нормы по качеству электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения определены ГОСТ 32144-2013. Отклонение частоты в синхронизированных системах электроснабжения не должно превышать $\pm 0,2$ Гц в течение 95% времени интервала в одну неделю и $\pm 0,4$ Гц в течение 100% времени интервала в одну неделю. Положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю.

5 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

В настоящее время для питания собственных нужд ПС установлены два трансформатора собственных нужд (ТСН) 6/0,4 кВ мощностью 1000 кВА (2011г.в.) и щит собственных нужд 0,4 кВ, состоящий из двух секций с АВР. Поэтапная реконструкция предполагает сохранение этой схемы питания до момента вывода из эксплуатации существующего оборудования (третий этап, третья очередь).

На первом, втором, третьем (первая и вторая очереди) этапах реконструкции электроприемники первой категории в нормальных режимах обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания (трансформаторы TN1 и TN2, см. чертежи «0057/1-ЭП» лл.6 и 7). При этом трансформаторы должны быть загружены на 50% мощности. При выходе из строя одного из трансформаторов все нагрузки запитываются от оставшегося в работе трансформатора. Алгоритм работы АВР на этих этапах предполагает отключенное положение вводного выключателя резервного ТСН и постоянно включенное состояние одного из двух секционных выключателей (при срабатывании АВР включается второй секционный выключатель). Перерыв электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

На третьем этапе третьей очереди реконструкции электроприемники первой категории в нормальных режимах обеспечиваются электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания (трансформаторы TN1 и TN2). С учетом того, что на завершающем этапе реконструкции предусмотрен третий резервный трансформатор TR (осуществляется перенос существующего трансформатора), основные источники могут быть загружены на 100% своей мощности. После установки резервного ТСН алгоритм работы АВР должен быть изменен на логику явного АВР, т.е. предполагается включенное состояние вводного выключателя резервного ТСН и включение по факту срабатывания АВР одного из секционных выключателей. При выходе из строя одного из трансформаторов (TN1 или TN2) вся нагрузка этой секции шин запитывается от TR. При этом автоматически запрещается срабатывание АВР с другой стороны.

Перерыв электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Мощность двух зарядно-выпрямительных устройств работающих на один ЩПТ и одну АБ обеспечивает питание всех подключенных к СОПТ электроприёмников (первая особая категория) с учетом одновременного проведения ускоренного заряда АБ до 90% номинальной емкости в течение не более восьми часов. Мощность одного зарядно-выпрямительного устройства обеспечивает питание всех подключенных к СОПТ устройств РЗА и соленоидов отключения высоковольтных выключателей, в том числе при действии УРОВ.

В случае исчезновения питания от переменного тока электроприемников первой особой категории (через зарядно-выпрямительные устройства G11, G12, G21 и G22), питание автоматически переключается на аккумуляторные батареи GB1 и GB2, каждая из которых рассчитана на полную нагрузку всех подключенных к СОПТ электроприемников в течение шести часов в случае аварии на одной из батарей (см. чертеж «0057/1-ЭП» л.8).

Для обеспечения первой категории надежности электроснабжения систем противопожарной защиты предусмотрен шкаф с АВР (12ПС) (см. чертеж «0057/1-ЭП» л.44), подключенный к обеим секциям ЩСН. Подвод питания осуществляется кабелями ВВГнг-FRLS с негорючей оболочкой. Для питания насоса пожаротушения используется шкаф управления с вводами от шкафа с АВР (12DQ1). В случае повреждения питающего кабеля в шкафу управления насосом предусмотрено автоматическое подключение к резервному вводу.

Оборудование по обеспечению электроэнергией электроприемников выполнено в виде распределительных щитов, сборок, шкафов управления.

В качестве защитных аппаратов в цепях 0,4 кВ применяются автоматические выключатели. Выбор автоматических выключателей произведен по расчетной нагрузке и отключающей способности. С этой целью определены токи короткого замыкания (значения максимальных и минимальных значений токов короткого замыкания отражены на чертежах ЩСН «0057/1-ЭП» лл.6 и 7). На основании полученных данных выстроена селективность срабатывания автоматических выключателей по уровням (нижестоящий аппарат срабатывает раньше вышестоящего, причем вышестоящий чувствителен к токам короткого замыкания на нижестоящем уровне). В Приложении Г тома 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2» приведены карты селективности применяемых аппаратов защиты на основе характеристик автоматов Schneider Electric.

В проекте применены силовые кабели с медными жилами с поливинилхлоридной изоляцией и с изоляцией из сшитого полиэтилена на вводах 6 кВ. Кабели соответствуют нераспространению горения. Кабели проверены на термическую стойкость и невозгорание. Марки, длины и сечения кабелей прописаны на соответствующих схемах ЩСН и распределительных щитков.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Лист

5

6 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

В настоящем проекте предусмотрена установка оборудования с преобладанием активной нагрузки. Соотношение потребления активной и реактивной мощностей составляет не более 0,4, что видно из Приложения В тома 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2». В этом случае не требуется проводить мероприятия по компенсации реактивной мощности. Также необходимо отметить, что в проекте отсутствуют нагрузки, искажающие форму кривой электрического тока и вызывающие несимметрию напряжения.

С целью обеспечения резервирования защит на вводах 0,4 кВ в части релейной защиты предусмотрена максимальная токовая защита, используемая в составе терминала защиты ТСН. Предусмотрена защиты от замыканий на землю.

Предусмотрено управление АСУ ТП вводными, секционными выключателями ЩСН-0,4 кВ, а так же автоматом управления освещения ПС 110 кВ Красный Октябрь. Команды управления, поданные оперативным персоналом с АРМ ОП, передаются контроллеру ЩСН, с использованием информационной связи стандарта Ethernet. При неисправности АСУ ТП управление выключателями выполняется с помощью контроллера ЩСН или кнопок/ключей управления.

7 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии

Энергоэффективность реконструируемого объекта включает в себя:

- измерение (счетчики энергии, измерительные приборы качества энергии);
- первичную экономию (энергосберегающие устройства, тепловая изоляция, повышение качества энергии, повышение надежности поставок энергии);
- автоматизацию (системы управления вентиляцией, системы управления освещением, системы управления двигателями, преобразователи частоты для электродвигателей);
- контроль и улучшение (программное обеспечение для контроля и управления энергией, системы телеметрии).

Для повышения энергоэффективности на ПС 110 кВ «Красный Октябрь» применяются:

- энергоэффективные устройства и технологии, энергосберегающие устройства, тепловая изоляция зданий;
- рационально использование устройств и технологий (выключение устройств, если в них нет необходимости, регулирование мощности двигателей или нагрева в зависимости от необходимости);
- постоянный контроль и оптимизация потребления энергии (своевременное сервисное обслуживание, постоянный контроль, немедленное устранение неполадок).

Энергосбережение на объекте обеспечивается следующими мероприятиями:

- применение преобразователей частоты;
- применение высокоэффективных двигателей и трансформаторов;
- применение пусковых устройств;
- применение систем телеметрии и телемеханики.

Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов на ПС 110 кВ «Красный Октябрь» подробно представлены в томе 11(1) «0057/1-ЭЭ».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ	Лист
							6

8 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

На ПС 110 кВ «Красный Октябрь» в результате реконструкции останутся два существующих трансформатора 110/35/6 кВ Т-1 и Т-2 мощностью 2×63 МВА (ТДТН - 63000/110/35/6) и будут установлены еще два силовых трансформатора 110/10/6 кВ Т-3 и Т-4 мощностью 2×63 МВА.

К ОРУ 110 кВ присоединяются ВЛ 110 кВ О-1, О-2, Я-11, Я-12, О-10 и Кдр-5 (присоединение к энергосистеме описано в главе 1 данного тома).

К КРУН 35 кВ осуществляется присоединение двух двухцепных КЛ 35 кВ К-51/68, К-52/67 и двухцепной ВЛ 35 кВ РЖ-1 РЖ-2.

К новым КРУ-6 кВ (как для Т-1, Т-2, так и для Т-3, Т-4) подключаются многочисленные существующие нагрузки 6 кВ (подробно см. принципиальную электрическую схему на чертеже «0057/1-ЭП» л.5).

Для питания собственных нужд на ПС 110 кВ «Красный Октябрь» в настоящее время предусмотрены два сухих трансформатора собственных нужд 6/0,4кВ мощностью 1000 кВА (типа ТСЗГЛ-1000/10 УХЛ). Для обеспечения собственных нужд вновь появляющихся при реконструкции ПС нагрузок в новом здании ЗРУ 10/6 кВ предусматривается установка двух новых сухих трансформаторов собственных нужд 6/0,4 кВ мощностью 1000 кВА и одного существующего ТСН 6/0,4 кВ мощностью 1000 кВА, который переносится в новое здание ЗРУ 10/6кВ, объединенное с ОПУ, из старого здания РУ.

9 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

В части обеспечения собственных нужд подстанции отсутствует маслонаполненное оборудование. Трансформаторы собственных нужд сухие и не требуют сооружения маслоприемных чаш с отводом масла. Однако на стороне 6 кВ предусмотрена установка маслонаполненных дугогасящих реакторов, в связи с чем под ними в необходимом объеме сооружаются маслоприемные чаши и осуществляется отвод масла по маслостокам в маслоприемник. Маслонаполненное оборудование на ОРУ также обеспечивается системой аварийных маслостоков. Технические решения в части сетей канализации и маслостоков ПС 110 кВ «Красный Октябрь» подробно приведены в томе 5.3 «0057/1-ИОС.ВО» настоящего проекта.

10 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Для обеспечения необходимого уровня электробезопасности в зонах обслуживания электроустановок и за их пределами выполняются заземляющие устройства. Учитывая, что РУ 110 кВ и РУ 35 кВ реконструируются полностью и размещение нового оборудования происходит со смещением относительно старого расположения, а также то, что на ПС 110 кВ «Красный Октябрь» возводятся новые здания и сооружения, по территории реконструируемой части подстанции прокладывается новый контур заземления. Горизонтальный заземлитель и заземляющие проводники открытой части ПС выполняются из стали 6х70 мм, глубина прокладки горизонтального заземлителя – 700 мм, вертикальные заземлители выполняются из оцинкованной стали Ø18мм длиной 5 м.

Существующая система уравнивания потенциалов существующего здания ЗРУ присоединяется к проектируемому ЗУ.

Для защиты от прямых ударов молнии на территории подстанции предусмотрены молниеотводы, устанавливаемые отдельно и на конструкциях ОРУ. На зданиях предусмотрено сооружение молниеприемной сетки.

Обследование существующего заземляющего устройства ПС, расчеты заземляющего

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

устройства и молниезащиты с учетом мероприятий по электромагнитной совместимости представлены в томе 5.1.5 «0057/1–ИОС.ЭМС» настоящего проекта. Там же приведены чертежи по заземлению и молниезащите на каждом из этапов реконструкции.

Для электроустановки напряжением до 1кВ в отношении мер электробезопасности принята система TN-C-S.

Для защиты от поражения электрическим током, при подключении переносных электроприемников, питание розеточной сети осуществляется через устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30мА.

Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, должны быть занулены.

Зануление корпусов электрооборудования, кабельных конструкций и т.п. осуществляется путем присоединения их к нейтрали трансформатора при помощи четвертой жилы питающих и пятой распределительных и групповых сетей.

В линиях электроснабжения помещений здания устанавливаются устройства защитного отключения предотвращающие возникновение пожара т.е. автоматические выключатели защищающие кабели от перегрузки и коротких замыканий (в аварийных режимах величина токов достаточна для срабатывания соответствующих защит) кроме того, все выбранные кабели проверяются на невозгорание при воздействии токов К.З.

11 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства. Описание системы рабочего и аварийного освещения

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности», а также СТО 56947007-33.040.10.139-2012 ОАО «ФСК ЕЭС» вновь прокладываемые сети выполняются кабелями, не распространяющими горение (категории А) с низким дымо- и газовыделением:

- 1) Кабели вторичной коммутации - контрольные кабели КВВГЭнг(А)-LS;
- 2) Магистральные и групповые сети - силовые кабели ВВГнг(А)-LS, ВВГнг(А)-FRLS, ВВШнг(А)-LS.

Внутреннее освещение зданий


При рассмотрении вопросов электрического освещения вновь строящихся зданий: закрытого распределительного устройства (ЗРУ 10/6 кВ), объединенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ), проходной, совмещенной с насосной пожаротушения, и склада учитывается их производственное назначение и условия среды.

Проектирование электрического освещения выполняется в соответствии с требованиями СНИП 23-05-95* «Естественное искусственное освещение. Актуализированная редакция», Правил устройства электроустановок (ПУЭ седьмое издание, СНиП 3.05.06 «Электротехнические устройства»).

Рабочее и аварийное электроосвещение зданий обеспечивается электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, светильники аварийного освещения при исчезновении основного питания автоматически переключаются на питание от аккумулятораной батареи.

В помещениях зданий выполняется рабочее, ремонтное и два вида аварийного освещения: безопасности и эвакуационное.

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

1	-	Зам.	14-15		03.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Лист

8

Для аварийного освещения безопасности светильники выделяются из числа светильников общего освещения и подключаются к сети аварийного освещения.

Освещение безопасности предусматривается во всех помещениях, где требуется продолжение работы персонала при аварийном отключении рабочего освещения.

Эвакуационное освещение предусматривается в основных проходах и на лестницах.

Ремонтное освещение предназначено для ремонта, наладки и осмотра оборудования.

Для здания проходной, совмещенного с насосной пожаротушения, и склада в качестве аварийного освещения применяются ручные осветительные приборы с аккумуляторами или сухими элементами (см. п. 6.1.29 ПУЭ седьмого издание).

Для общего рабочего освещения применяются светильники с люминесцентными лампами OPL/R, OPL/S – IP20 первый класс защиты, Arktik – IP65 первый класс защиты, ЛПП-2х36 I ExedII CT5 первый класс защиты, соответствующие условиям среды в помещениях и электробезопасности.

Для аварийного освещения предусматриваются светодиодные светильники IStrong\6 IP20 первый класс защиты, iLong\L IP65 первый класс защиты, Велан33-40 IExd II BT6 первый класс защиты, соответствующие условиям среды в помещениях и электробезопасности.

Основные решения по освещению помещений приведены на прилагаемых планах и схемах (чертежи «0057/1-ЭП» лл. 24-32).

Напряжение сети рабочего освещения - $\sim 380/220\text{В}$.

Напряжение сети аварийного освещения - $\sim 220\text{В}$.

Напряжение розеточной сети - $\sim 220\text{В}$

Напряжение ремонтного освещения - 12В .

Понижение напряжения у наиболее удаленных ламп сети внутреннего рабочего и аварийного освещения обеспечивается не более 5%, в сети 12В не более 10%.

Для обеспечения возможности эвакуации персонала используются светильники как общего аварийного освещения, так и специально устанавливаемые обеспечивающие освещение путей эвакуации.

Светильники устанавливаются на высоте не более пяти метров, для возможности обслуживания их со стремянок.

Управление освещением осуществляется выключателями, устанавливаемыми в помещении у входа со стороны дверной ручки.

Выключатели рабочего и аварийного освещения выносятся из помещений с взрывопожароопасной средой в смежные помещения с нормальной средой.

Электрическая проводка в помещениях выполняется кабелями с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридных композиций пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением ВВГнг(A)-LS на 0,66кВ, ВВГнг(A)-FRLS(FR-огнестойкость) на 1кВ, открыто на кабельных конструкциях, по стенам на скобах, в трубах под гипроком.

Наружное освещение

Основные решения по наружному освещению подстанции приводятся на прилагаемой схеме (см. чертеж «0057/1-ЭП» л. 18).

Для открытой части расширяемой территории ПС 110 кВ «Красный Октябрь» предусматривается рабочее освещение, выполняемое прожекторами с металлогалогенными лампами.

Прожекторы устанавливаются на мачтах высотой 25 м из расчета три прожектора на мачту.

Управление наружным рабочим освещением открытой части подстанции подразделяется на местное и дистанционное. При местной системе управления включение и выключение прожекторов осуществляется коммутационными аппаратами, устанавливаемыми на каждой отдельной мачте. При дистанционной системе управление освещением осуществляется централизованно из диспетчерского пункта.

Понижение напряжения у наиболее удаленных ламп сети наружного освещения должно быть не более 10%.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

При подходе к мачтам кабель защищается на протяжении десяти метров трубой.

Утилизация ламп

Ртутьсодержащие лампы после истечения срока эксплуатации упаковывают в коробки завода изготовителя, по мере накопления лампы сдаются на утилизацию (подробнее см. раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» настоящего проекта).

12 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Существующая система оперативного постоянного тока участвует во всех этапах реконструкции подстанции, обеспечивая оперативным постоянным током существующее оборудование. На первом этапе устанавливается новая система оперативного постоянного тока, к которой с каждым этапом будут добавляться новые нагрузки. На весь период реконструкции подстанции будут действовать две системы постоянного тока. После окончания третьего этапа третьей очереди в работе остается только новая (проектируемая) СОПТ.

Согласно п. 5.1.4 «Руководства по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЕС. Типовые проектные решения. СТО 56947007-29.120.40.093-2011» для питания потребителей постоянного тока (ППТ) на ПС 110 кВ с более чем тремя выключателями в распределительном устройстве высшего напряжения рекомендуется установка двух аккумуляторных батарей, четырех ЗУ (по два на каждую АБ), двух ЩПТ (при этом на каждую АБ предусматривается отдельный ЩПТ с числом секций не менее двух).

В составе СОПТ предусмотрены две аккумуляторные батареи напряжением 220В, ёмкостью 900-1000А·ч каждая (в зависимости от производителя АБ) для обеспечения максимальных расчётных толчков токов после шестичасового разряда током нагрузки. Срок службы батареи принимается не менее 20 лет.

Для каждой АБ предусмотрен отдельный щит постоянного тока. Каждый щит постоянного тока состоит из двух секций. Количество аппаратов на каждом щите предусматривает выполнение всех регламентных работ в СОПТ без отключения АБ.

Для защиты от перенапряжений предусмотрены кремниевые диоды номинальным током 160А, подключаемые через плавкие предохранители между полюсами ШОЛ и землей.

В каждом ЩПТ предусмотрен блок аварийного освещения.

Для СОПТ устанавливаются четыре зарядно-подзарядных агрегата (по два на одну аккумуляторную батарею), обеспечивающих выполнение требований, предъявляемых изготовителями АБ к ЗПА, необходимые для поддержания заявленного срока службы АБ и её надёжной работы.

Ёмкость выбирается для случая работы одной АБ по максимальному рабочему току после шестичасового разряда батареи при отсутствии переменного тока питания подзарядных агрегатов. При расчёте принимается условие, при котором питание всех нагрузок ЩПТ осуществляется по одному каналу АБ. При расчёте принимается температура внутри помещения АБ равная +20°C.


Характеристика аварийного режима АБ: продолжительный разряд постоянной мощностью в течение 6 часов с небольшим толчковым током в конце аварийного разряда.

После выбора типов аппаратуры ёмкость АБ может быть уточнена.

Структурная схема постоянного тока приведена на чертеже «0057/1-ЭП», л.8.

Карта селективности защитных коммутационных аппаратов сети постоянного оперативного тока представлена в Приложении Г тома 5.1.1.2 «0057/1-ИОС.ЭП.2».

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	14-15		03.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Лист

10

Расчет ёмкости аккумуляторных батарей

Ёмкость выбирается для случая работы одной АБ по максимальному рабочему току после шестичасового разряда батареи при отсутствии переменного тока питания подзарядного агрегата. График нагрузки аккумуляторной батареи в аварийном режиме представлен на рисунке 1.

При расчете принимается условие, при котором питание всех нагрузок ЦПТ осуществляется по одному каналу АБ. Температура внутри помещения АБ +20°C.

Исходные данные:

- 1) Номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_n = 220$ В;
- 2) Аварийный режим (исчезновение переменного тока) – шесть часов;
- 3) Общая нагрузка в аварийном режиме 95,2А (РЗА, АСУТП, аварийное освещение и др.).

Толчковая нагрузка при отключении выключателей для режима работы АЧР секций 6-10кВ составляет $I_T = 60,6$ А (режим с максимальной толковой нагрузкой).

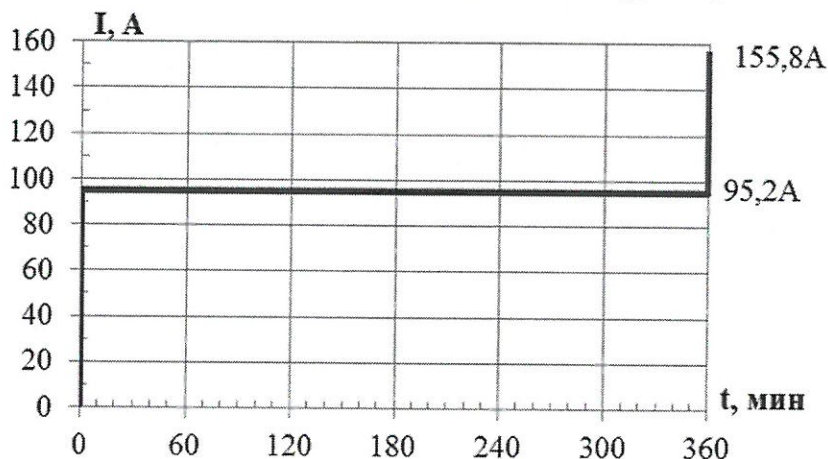


Рисунок 1 - График нагрузки в аварийном режиме

Расчет:

- 1) Приведенная емкость (к одному часу) или одночасовой ток:

$$C_{прив.}^1 = \frac{I_{\Sigma} \cdot t_{ав} + I_{max} \cdot t_{толчк.}}{60 + 60 \cdot 60}$$

$$C_{прив.}^1 = \frac{95,2 \cdot 360 + (60,6 + 95,2) \cdot 2}{60 + 60 \cdot 60} \cong 571,3 \text{ А} \cdot \text{ч}.$$

- 2) Коэффициент увеличения емкости АБ для обеспечения отдаваемой емкости (80%) в конце срока службы батареи:

$$K_1 = \frac{C_H}{0,8 \cdot C_H} = 1,25,$$

$$\text{Таким образом, } C_{прив.} = C_{прив.}^1 \cdot K_1 = 571,3 \cdot 1,25 = 714,1 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

$$I_{прив.} = 714,1 \text{ А}$$

Приведенное время разряда

$$t = \frac{I_{прив.}}{I_{max}} \cdot 60 = \frac{714,1}{155,8} \cdot 60 \approx 275 \text{ мин} \approx 4,58 \text{ ч}.$$

- 3) По таблице разрядных токов для варианта с конечным напряжением $U_k = 1,87$ В при $T = 20^\circ\text{C}$ для времени разряда 360 мин (расчетная величина 275 мин), для тока $I_{max} = 155,8$ А с учетом полного развития ОРУ 110 кВ определяем предварительно тип и емкость аккумуляторной батареи: **EXIDE Technologies Classic OPzS – 10 OPzS 1000 LA (1000Ач)**, либо аналогичную герметизированного типа **EXIDE Technologies Classic – 10 OPzV 1000 (1000Ач)**.

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

1	-	Зам.	14-15		03.15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

Лист

11

Выбор типа аккумуляторной батареи для ПС 110 кВ «Красный Октябрь» определялся, прежде всего, требованиями «Руководства по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС Типовые проектные решения» Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» СТО56947007 29.120.40.093-2011. Руководство по проектированию указывает на необходимость применения стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов открытого типа, что обеспечивает:


- Возможность контроля уровня электролита и плотности электролита (возможность доливки дистиллированной воды), в отличие от герметизированных батарей;
- Возможность визуального контроля состояния пластин, в отличие от герметизированных батарей;
- Лучшие разрядные характеристики, особенно в толчковых (секундных) режимах разряда, по сравнению с герметизированными аккумуляторными батареями;
- Срок службы не менее 20 лет, что больше, чем у герметизированных АБ.

В проекте, согласно заданию на проектирование, был рассмотрен вопрос необходимости установки аккумуляторной батареи герметизированного типа со сроком службы не менее 20 лет. Необходимости установки герметизированной аккумуляторной батареи не установлено. Герметизированная аккумуляторная батарея типа 10 OPzV 1000 устанавливается по требованию Заказчика.

13 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии


Мероприятиями по резервированию электроэнергии в проекте являются:

- Установка основных независимых взаиморезервирующих трансформаторов собственных нужд TN1 и TN2. Установка дополнительного трансформатора собственных нужд TR.
- Установка дополнительных независимых взаиморезервирующих аккумуляторных батарей GB1 и GB2.
- Организация дополнительного (резервного) подвода питания к ответственным сборкам на случай потери питания по основному кабелю.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
1	-	Зам.	14-15		03.15	0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в документе	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных				
1		2, 10, 11, 12			13	14-15		03.15

Взам. инв. №

Подл. и дата

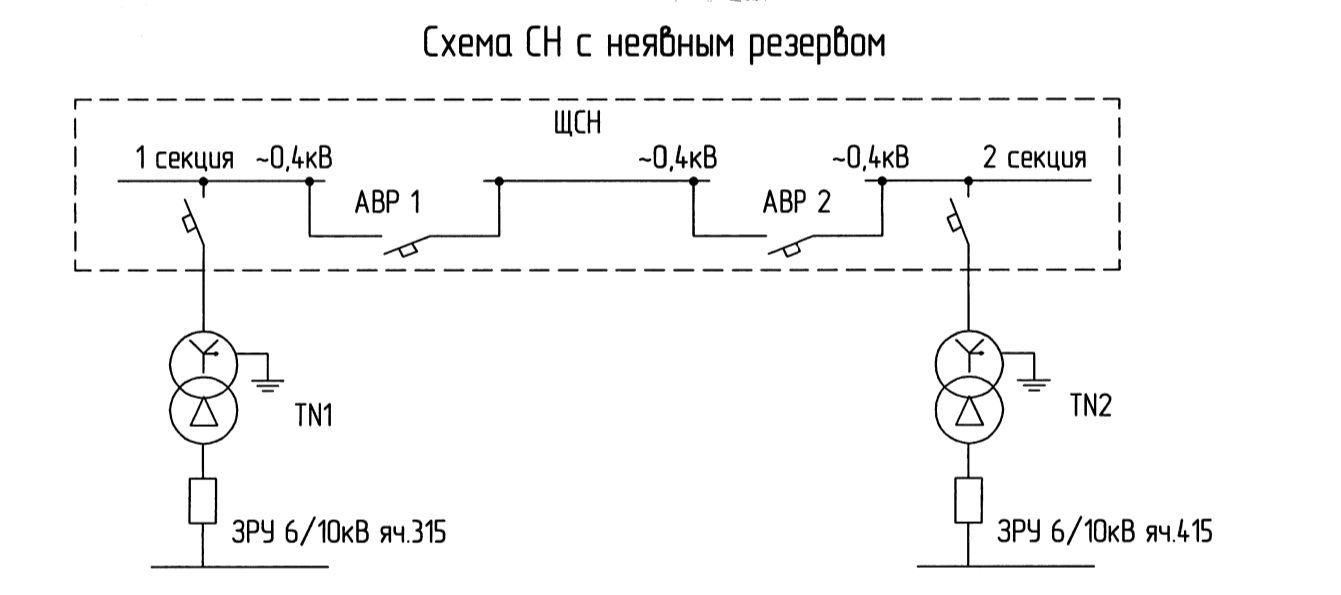
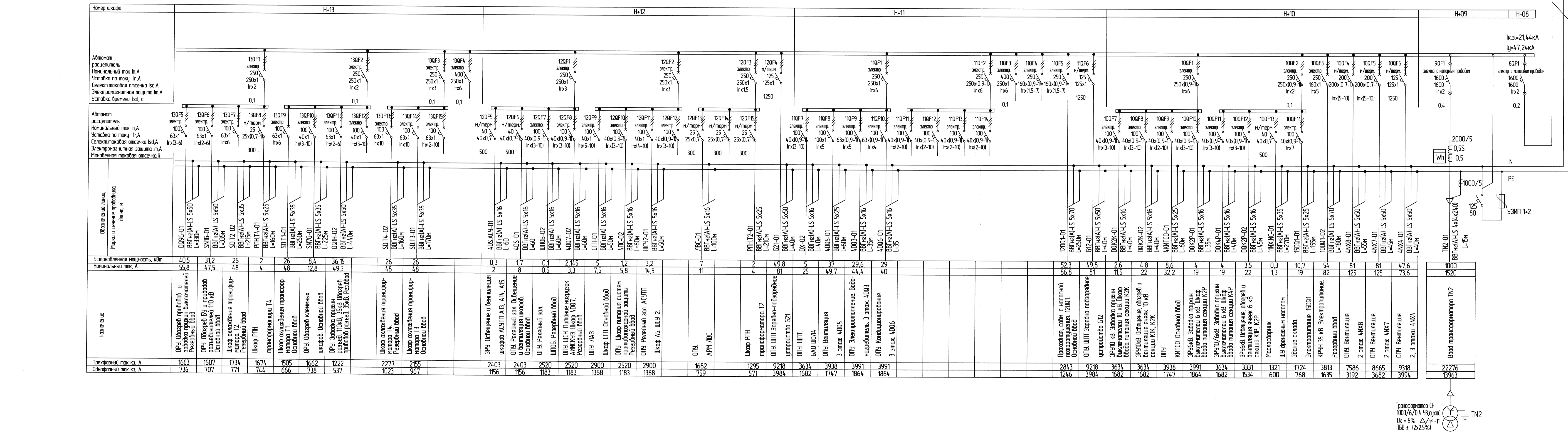
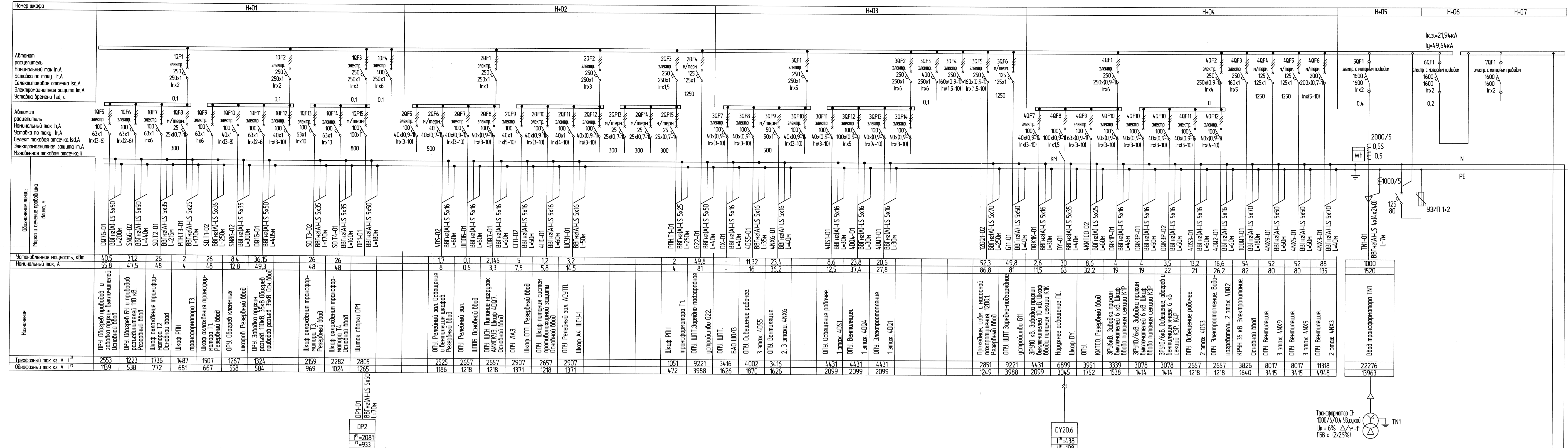
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0057/1-ИОС.ЭП-ПЗ

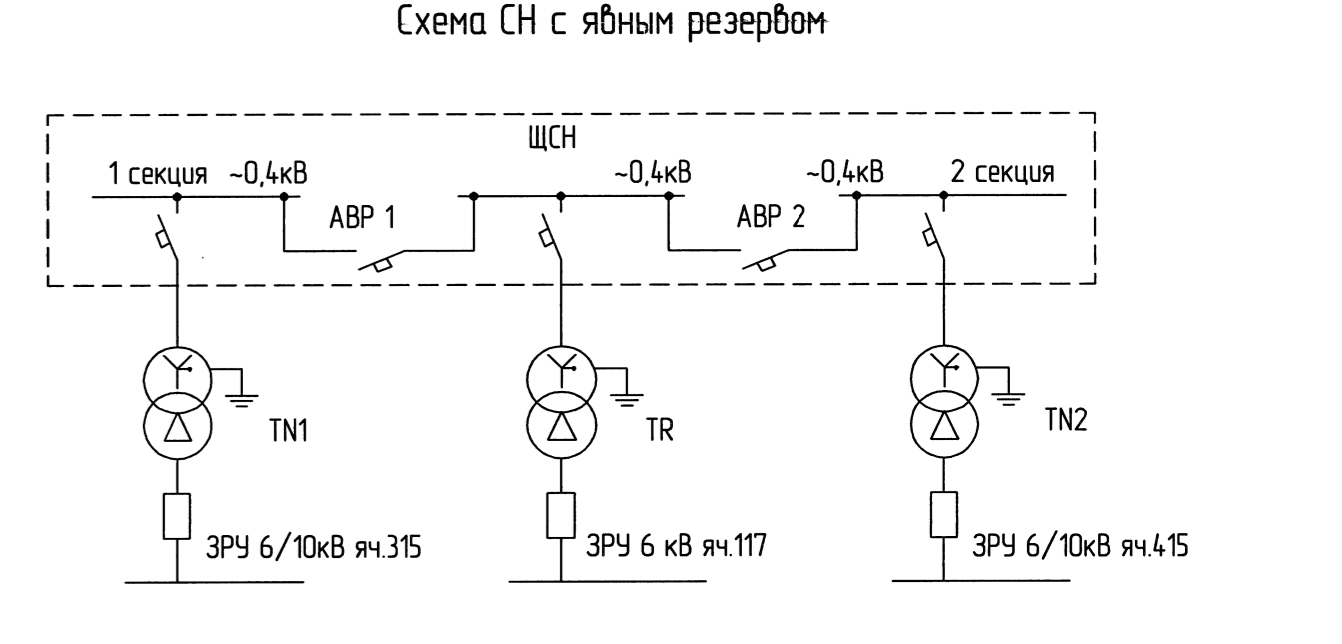
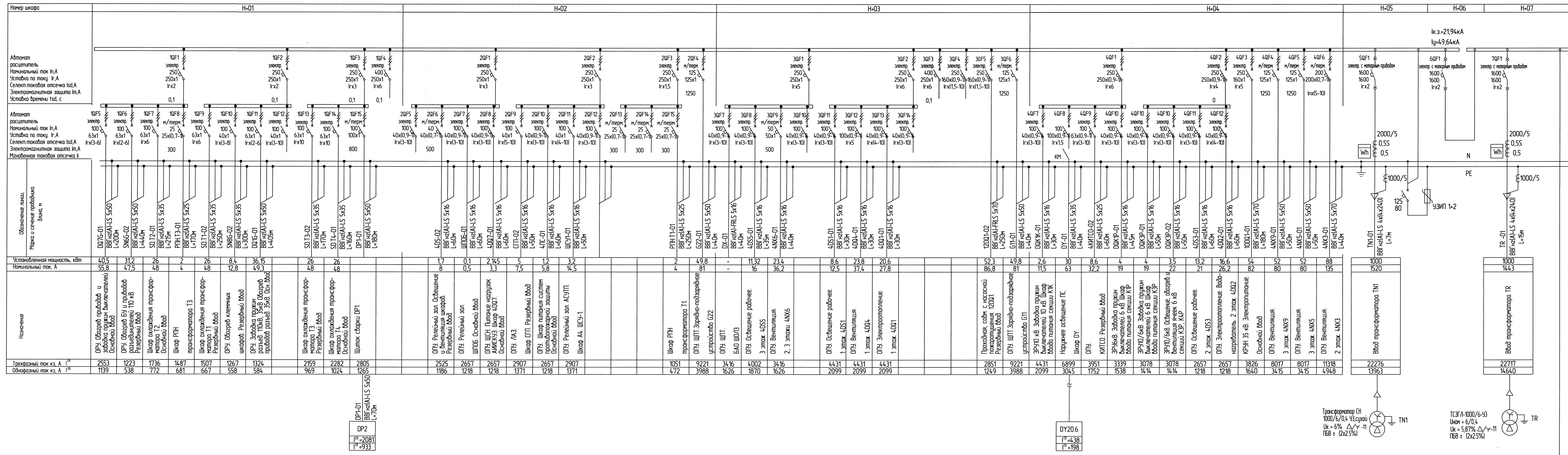
Лист

13



- ПРИМЕЧАНИЯ:**
- Режим работы трансформаторов - некий резерв. Каждый из трансформаторов загружен на 50% мощности. В нормальном режиме работают трансформаторы ТН1 и ТН2. Один из двух секционных выключателей находится в постоянно выключенном положении. При исчезновении напряжения на одной из секций шин сработает второй секционный выключатель и переключит нагрузку на рабочую секцию.
 - Управление моторными приводными автоматическими выключателями осуществляется постоянным током 220В.
 - Сечение кабелей, подключаемых к секциям ЩШН 0,4 кВ без группового автомата, должно быть не менее 50 мм² по условиям небезопасности согласно циркуляру РАО "ЭСЗ Россия" № И-02-98 (ЭВ). Сечение кабелей, подключаемых к секциям через групповой автомат с уставкой времени 0,1 с, должно быть не менее 25 мм².
 - Предусмотреть возможность управления наружным освещением по месту со щита и дистанционно от АСУП.
 - Обязательно нагрузки распределить равномерно по фазам.

0057/1-ЭП					
Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инженер	Полова	12.14.			
Гл. спец.	Маслова	12.14.			
Н. контр.	Дракина	12.14.			
ГПИ	Солганик	12.14.			
ПС 110 кВ "Красный Октябрь"			Страница	Лист	
Однoliniейная схема щита переменного тока 0,4 кВ с некий резервом			П	6	
ЗАО «ПРОСПЕКТ» Санкт-Петербург			Формат А3		



Примечания:

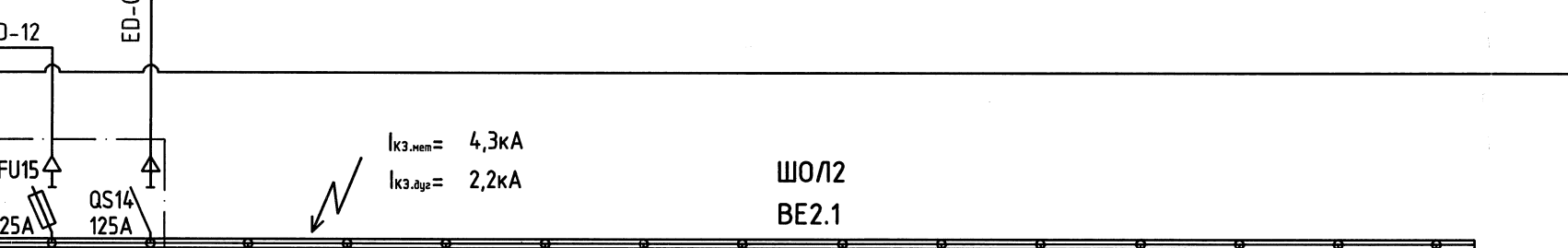
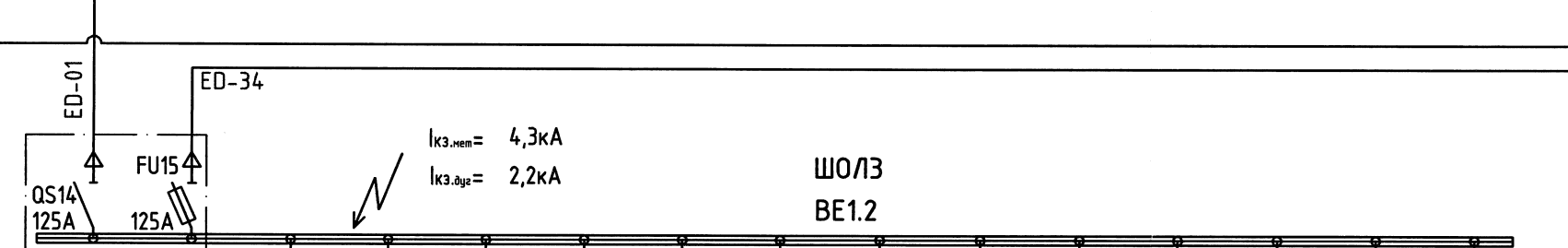
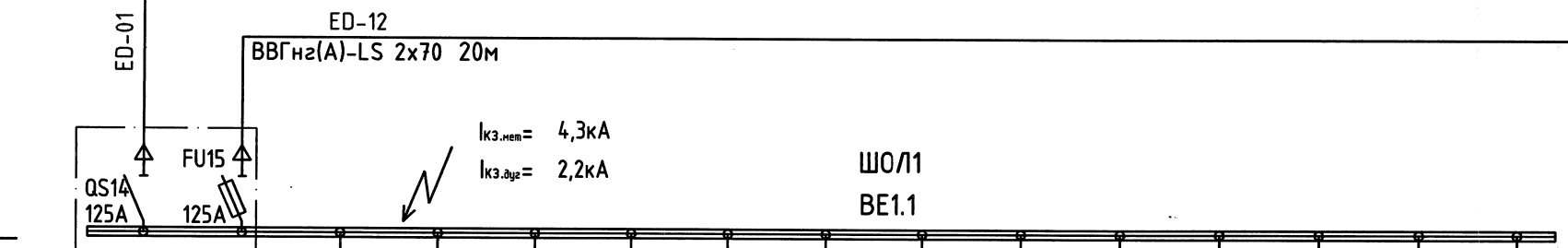
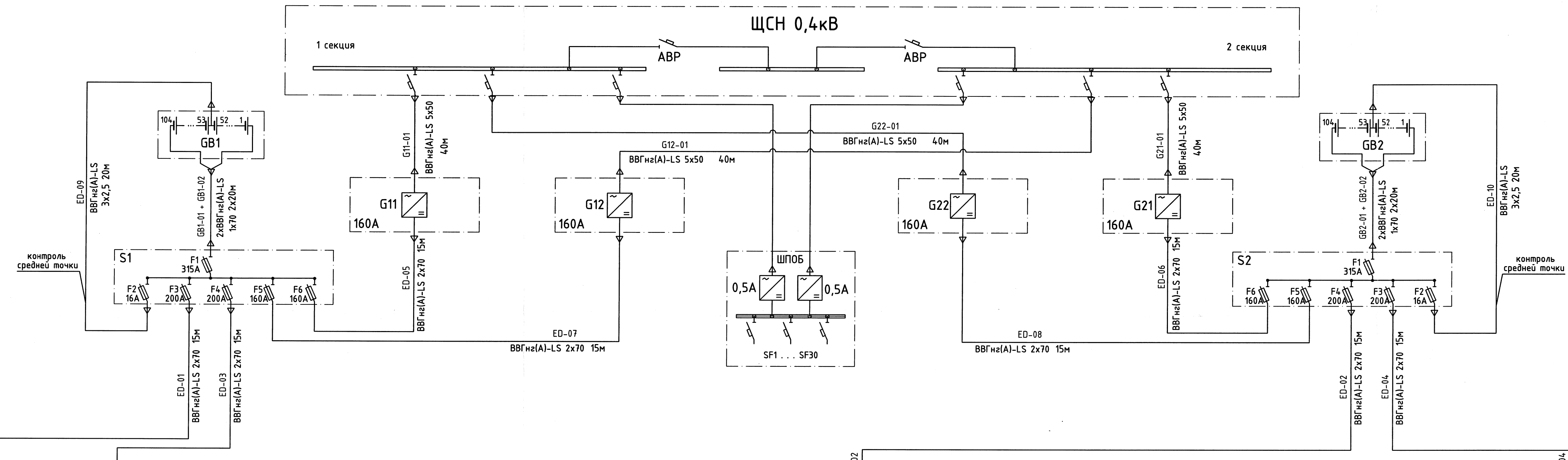
- Режим работы трансформаторов - явный резерв. В нормальном режиме работают трансформаторы ТН1 и ТН2.
- При исчезновении напряжения на одной из секций шин сработает соответствующее устройство АВР и подключит резервный трансформатор ТР к данной секции. При сработавшем устройстве АВР, действие второго АВР автоматически запрещается, при восстановлении напряжения схема возвращается в нормальный режим работы.
- Управление моторными приводами автоматических выключателей осуществляется постоянным током 220В. Сечение кабелей, подключаемых к секциям ШСН 0,4 кВ без группового автомата, должно быть не менее 50 мм² по условиям небезопасности согласно циркуляру РАО "ЕЭС России" N Ц-02-98 (З). Сечение кабелей, подключаемых к секциям через групповой автомат с уставкой времени 0,1 с, должно быть не менее 25 мм².
- Предусмотреть возможность управления наружным освещением дистанционно от АСУТП.
- Однофазные нагрузки распределить равномерно по фазам.

Изм.		Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инженер	Полова		12.16			12.16
Гл. спец.	Маслова		12.16			12.16
Н. контр.	Аракчи		12.16			12.16
ГИП	Салганин		12.16			12.16

0057/1-ЭП		Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"	
Рук. групп.	Кольцова	Стация	Лист
Инженер	Полова	П	7
Гл. спец.	Маслова		
Исполнительная схема щита переменного тока 0,4 кВ с явным резервом		ЗАО «РОСПРОЕКТ» Санкт-Петербург	
Формат А3			

Составлено: ПЕТУБИЦА Андрей
 Взам. инв. №:
 Подп. и дата:
 Инв. № подл.:

Пример обозначения кабеля
 1.1ED-270
 порядковый номер кабеля
 назначение кабеля: ED-кабель постоянного тока
 порядковый номер секции щита постоянного тока



Порядковый номер предохранителя	Тип, марка и сечение кабеля	Установленная мощность, кВт	Номинальный (аварийный) ток, А	Место установки	Наименование присоединения	Ток КЗ (мет.), А	Ток КЗ (баз.), А	Падение напряжения, В
FU1 63А	1.1ED-270 ВВГнг(A)LS 3x4	0,88	4,0	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ1 (Р19)	316	187	2,1
FU2 35А	1.1ED-271 ВВГнг(A)LS 3x4	0,45	0,20	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ2 (Р20)	701	381	4,23
FU3 25А	1.1ED-272 ВВГнг(A)LS 3x4	0,25	0,10	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ3 (Р20)	366	213	0,061
FU4 35А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x4	0,31	0,13	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ4 (Р21)	374	215	0,061
FU5 35А	1.1ED-274 ВВГнг(A)LS 3x4	0,28	0,12	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ5 (Р22)	440	248	4,22
FU6 80А	1.1ED-275 ВВГнг(A)LS 3x10	2,0	9,1	ОПУ	Помещение 202. Шкаф ввода питания секции К1К	820	443	1,59
FU7 25А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	0,2	0,9	ЩСН	Помещение 217. Шкаф ввода питания секции К1Р	440	252	0,315
FU8 25А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	0,55	0,31	Деж. АРМ	А2. ШПАСУ-1	366	213	0,136
FU9 63А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Питание автоматических выключателей ЩСН	-	-	-
FU10 80А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU11 35А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU12 25А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU13 160А	1.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-

Порядковый номер предохранителя	Тип, марка и сечение кабеля	Установленная мощность, кВт	Номинальный (аварийный) ток, А	Место установки	Наименование присоединения	Ток КЗ (мет.), А	Ток КЗ (баз.), А	Падение напряжения, В
FU1 63А	1.1ED-270 ВВГнг(A)LS 3x4	1,054	4,0	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ1 (Р19)	341	200	1,54
FU2 35А	1.1ED-271 ВВГнг(A)LS 3x4	0,170	0,20	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ2 (Р20)	969	199	2,34
FU3 35А	1.1ED-272 ВВГнг(A)LS 3x4	0,282	0,10	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ3 (Р20)	440	248	4,23
FU4 80А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	3,2	14,5	ОПУ	Помещение 216. Шкаф ввода питания секции К1Р	969	520	2,03
FU5 80А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	А4. ЩСН-1	-	-	-
FU6 63А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU7 35А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU8 35А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU9 63А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU10 80А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU11 35А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU12 25А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU13 160А	1.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-

Порядковый номер предохранителя	Тип, марка и сечение кабеля	Установленная мощность, кВт	Номинальный (аварийный) ток, А	Место установки	Наименование присоединения	Ток КЗ (мет.), А	Ток КЗ (баз.), А	Падение напряжения, В
FU1 63А	2.1ED-270 ВВГнг(A)LS 3x6	0,88	4,0	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ1 (Р19)	533	298	1,16
FU2 35А	2.1ED-271 ВВГнг(A)LS 3x6	0,45	0,20	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ2 (Р20)	807	435	3,58
FU3 25А	2.1ED-272 ВВГнг(A)LS 3x6	0,25	0,10	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ3 (Р20)	440	252	0,05
FU4 35А	2.1ED-273 ВВГнг(A)LS 3x6	0,31	0,13	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ4 (Р21)	527	292	2,03
FU5 35А	2.1ED-274 ВВГнг(A)LS 3x6	0,28	0,12	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ5 (Р22)	480	268	3,82
FU6 80А	2.1ED-275 ВВГнг(A)LS 3x10	2,0	9,1	ОПУ	Помещение 204. Шкаф ввода питания секции К1Р	969	520	1,27
FU7 25А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	0,2	0,9	ЩСН	А3. ШПАСУ-2	440	252	0,315
FU8 25А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	0,55	0,31	Деж. АРМ	Питание автоматических выключателей ЩСН	366	213	0,13
FU9 63А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU10 80А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU11 35А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU12 25А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU13 160А	2.1ED-276 ВВГнг(A)LS 3x4	-	-	-	Резерв	-	-	-

Порядковый номер предохранителя	Тип, марка и сечение кабеля	Установленная мощность, кВт	Номинальный (аварийный) ток, А	Место установки	Наименование присоединения	Ток КЗ (мет.), А	Ток КЗ (баз.), А	Падение напряжения, В
FU1 63А	2.2ED-270 ВВГнг(A)LS 3x4	1,054	4,0	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ1 (Р19)	371	215	2,1
FU2 35А	2.2ED-271 ВВГнг(A)LS 3x4	0,170	0,20	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ2 (Р20)	969	214	2,09
FU3 35А	2.2ED-272 ВВГнг(A)LS 3x4	0,282	0,10	Релейный зал, помещение 301	Шкаф распределительного тока ШРОТ3 (Р20)	527	292	3,42
FU4 80А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	3,2	14,5	ОПУ	Помещение 203. Шкаф ввода питания секции К1Р	969	520	2,03
FU5 80А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	А5. ЩСН-2	-	-	-
FU6 63А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU7 35А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU8 35А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU9 63А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU10 80А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU11 35А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU12 25А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-
FU13 160А	2.2ED-273 ВВГнг(A)LS 3x10	-	-	-	Резерв	-	-	-

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примечание
1	G11, G12, G21, G22	Щкаф зарядно-подзарядного устройства 160А,	4		
2	S1, S2	Блок вводных предохранителей, компл.	2		
3	GB1, GB2	Аккумуляторная батарея 10 ОР2V 1000LA, 1000Ач из 104 элементов со слажками,	2		устанавливается в отдельном помещении
4	ШОЛ1, ШОЛ2, ШОЛ3, ШОЛ4	Щкаф отходящих линий на 15 присоединений,	4		
5	ШРОТ1, ШРОТ2, ШРОТ3, ШРОТ4	Щкаф с автоматическими выключателями для питания цепей защиты и управления,	4		устанавливается в помещении панелей
6		Система Bender,	2		
7	БАО	Блок аварийного освещения с тремя предохранителями по 16А,	2		в составе ШОЛ3 и ШОЛ4
8	ШПОБ	Щкаф питания цепей оперативной блокировки разъединителей,	1		в помещ. панелей

- Примечания:
- Функции управления и контроля:
 - сигнализация положения разъединителя-предохранителя (Вкл./Откл);
 - контроль предохранителей;
 - автоматический поиск и определение фидера с поврежденной изоляцией (BENDER);
 - контроль и управление ЗПУ;
 - контроль батареи (температура и средней точки);
 - контроль напряжения на шинах постоянного тока;
 - контроль уровня пульсации напряжения на секциях ШПТ;
 - контроль сопротивления изоляции цепей оперативного тока;
 - защита от перенапряжений;
 - проверка на вводе информации изложены в разделе АСУТП.
 - Секции BE1.1, BE1.2, BE2.1, BE2.2 в блоки ввода S1, S2 состоят из разъединителей-предохранителей. Из них два на секции BE1.2 и BE2.2 - для подключения блока аварийного освещения.
 - Принимаем к установке на ПС две аккумуляторные батареи емкостью 1000 Ач (для аварийного режима работы одной батареи в течение шести часов).
 - Зарядные устройства должны иметь блокировку, не допускающую проведение режимов уравнительного или ускоренного заряда при отключенной принудительной приточно-вытяжной вентиляции в помещении АБ.

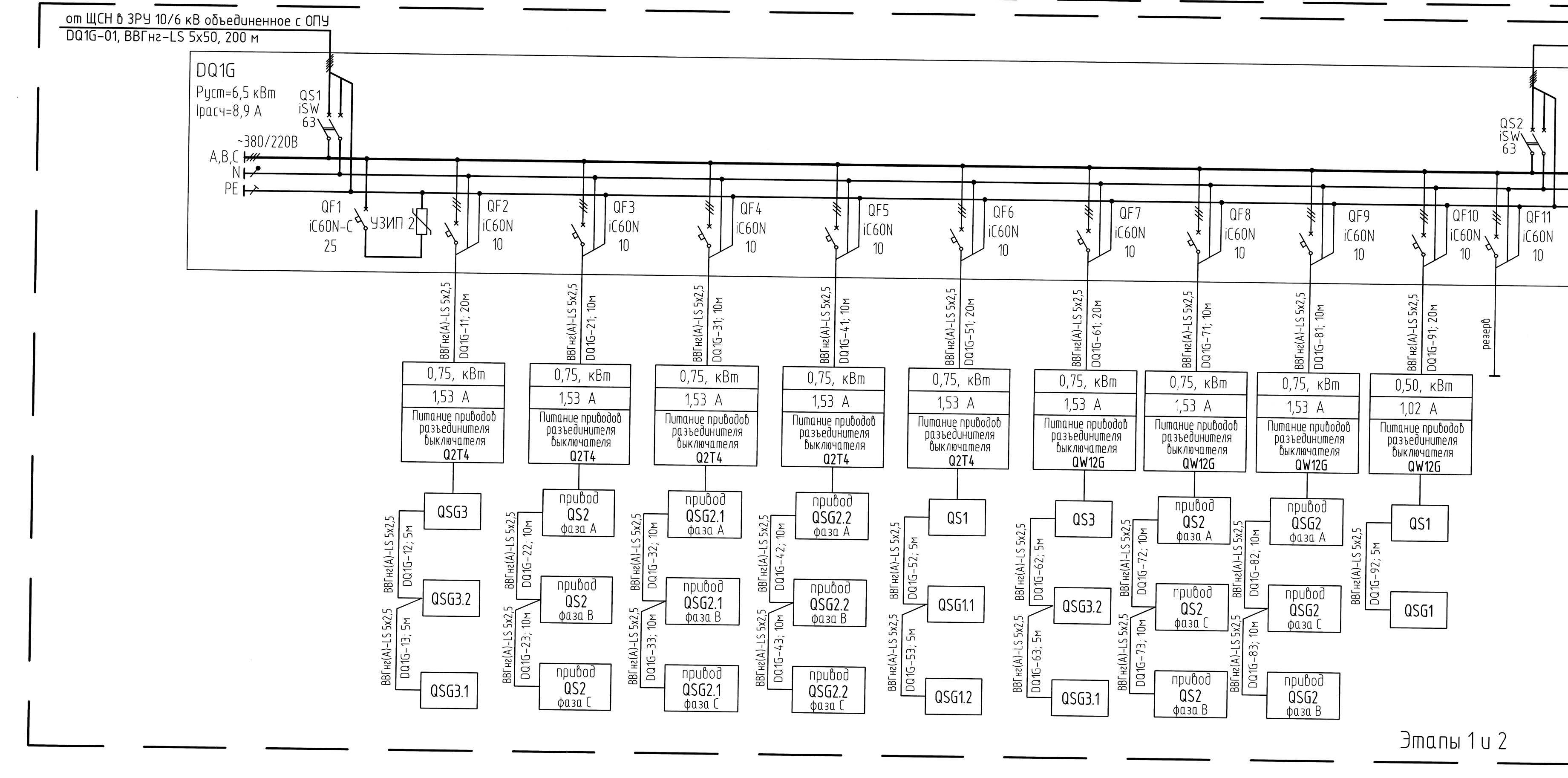
0057/1-ЭП			
Реконструкция и расширение ПС 110 кВ «Красный Октябрь»			
Изм.	Кол.чт.	Лист	Дата
1	1	1-15	03.15
Инж.	Колчун	Лист	№ док
Инженер	Полова	Подп.	Дата
Рук. группы	Кольцова		03.15
Н. контр.	Дракина		03.15
ГМП	Петушин		03.15

ПС 110 кВ Красный Октябрь

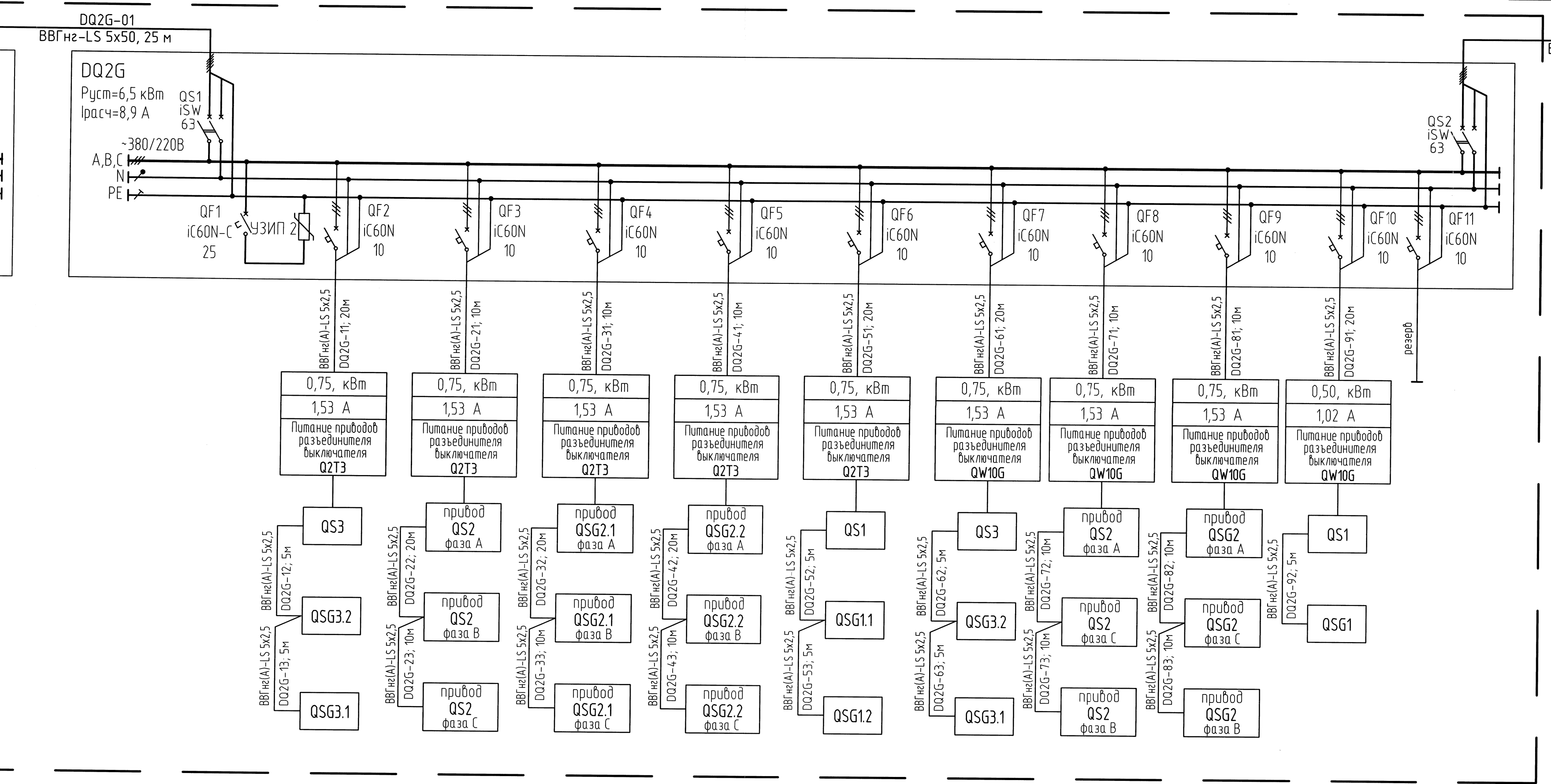
Структурная схема постоянного тока

ЗАО «РОСПРОЕКТ» Санкт-Петербург

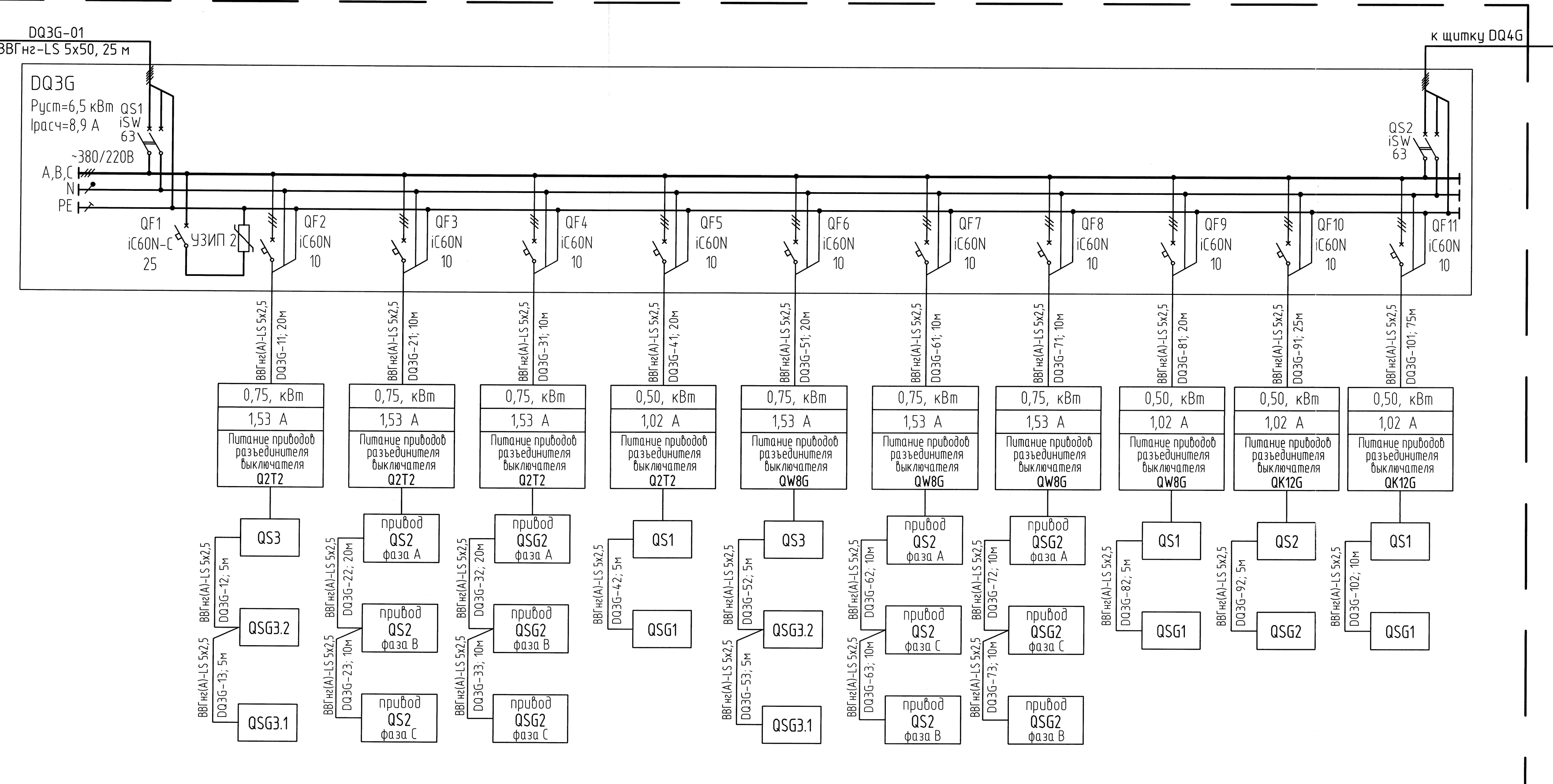
Формат А3Х5



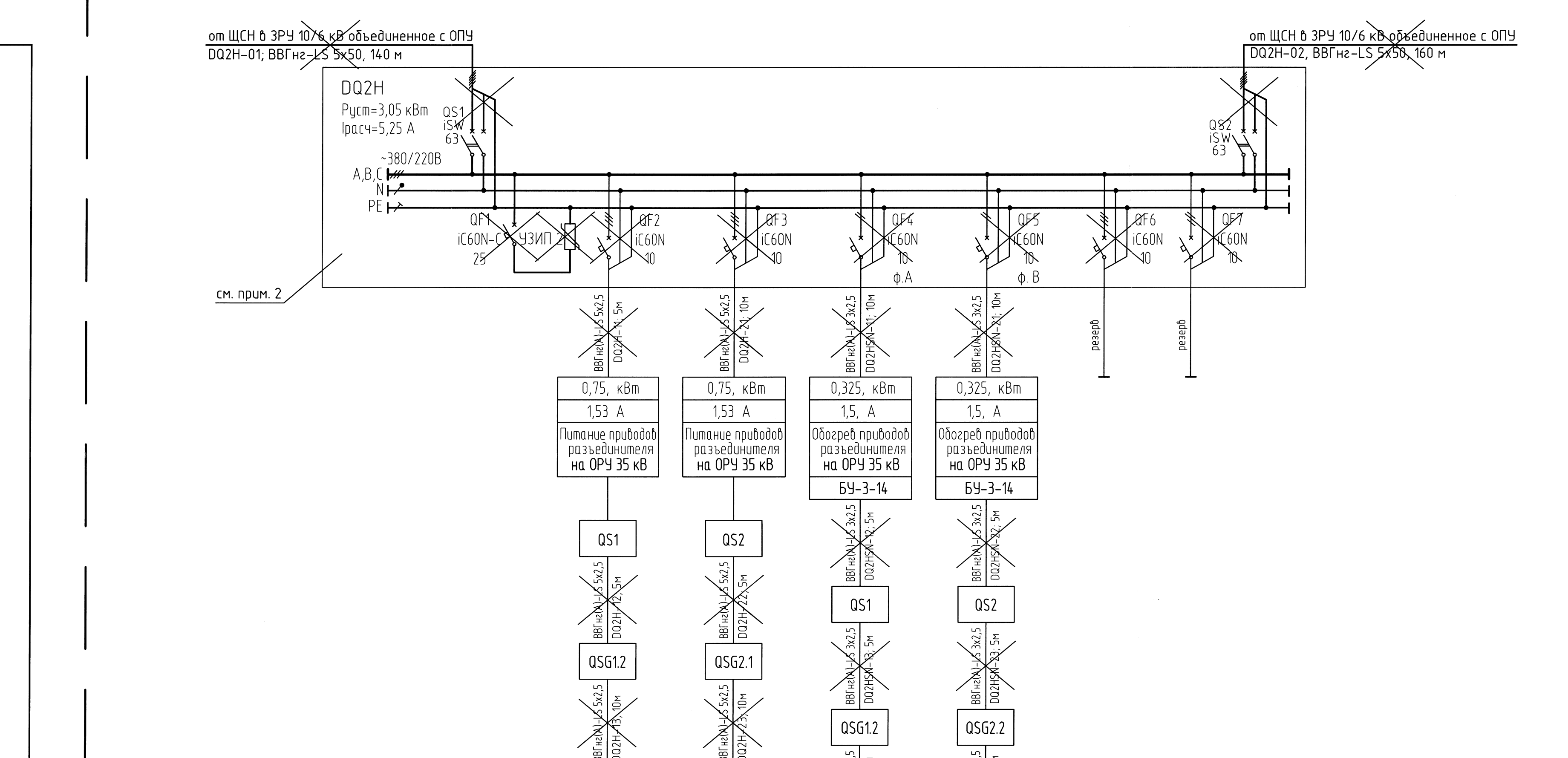
Этапы 1 и 2



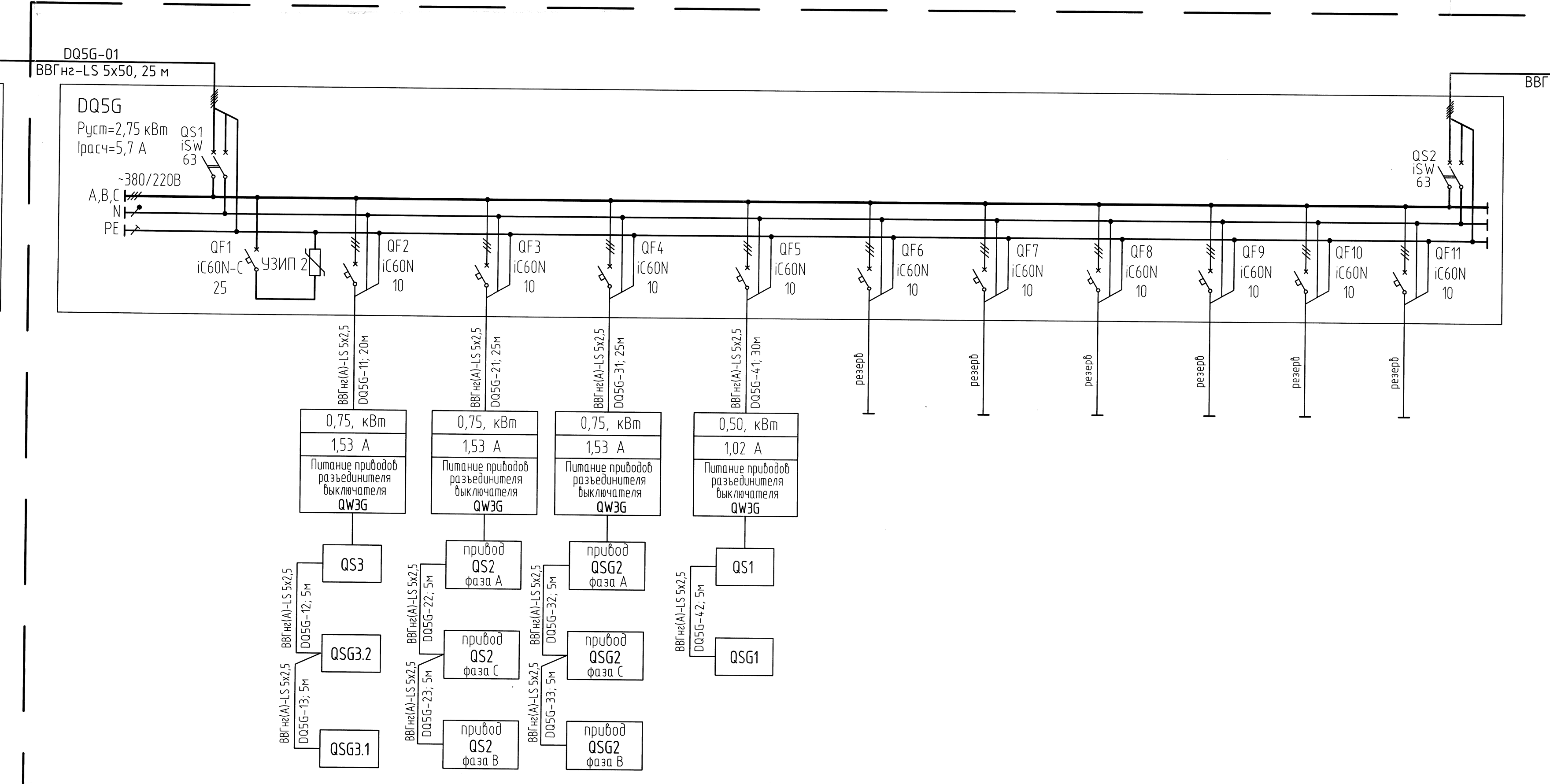
Этап 3 о.ч. 1



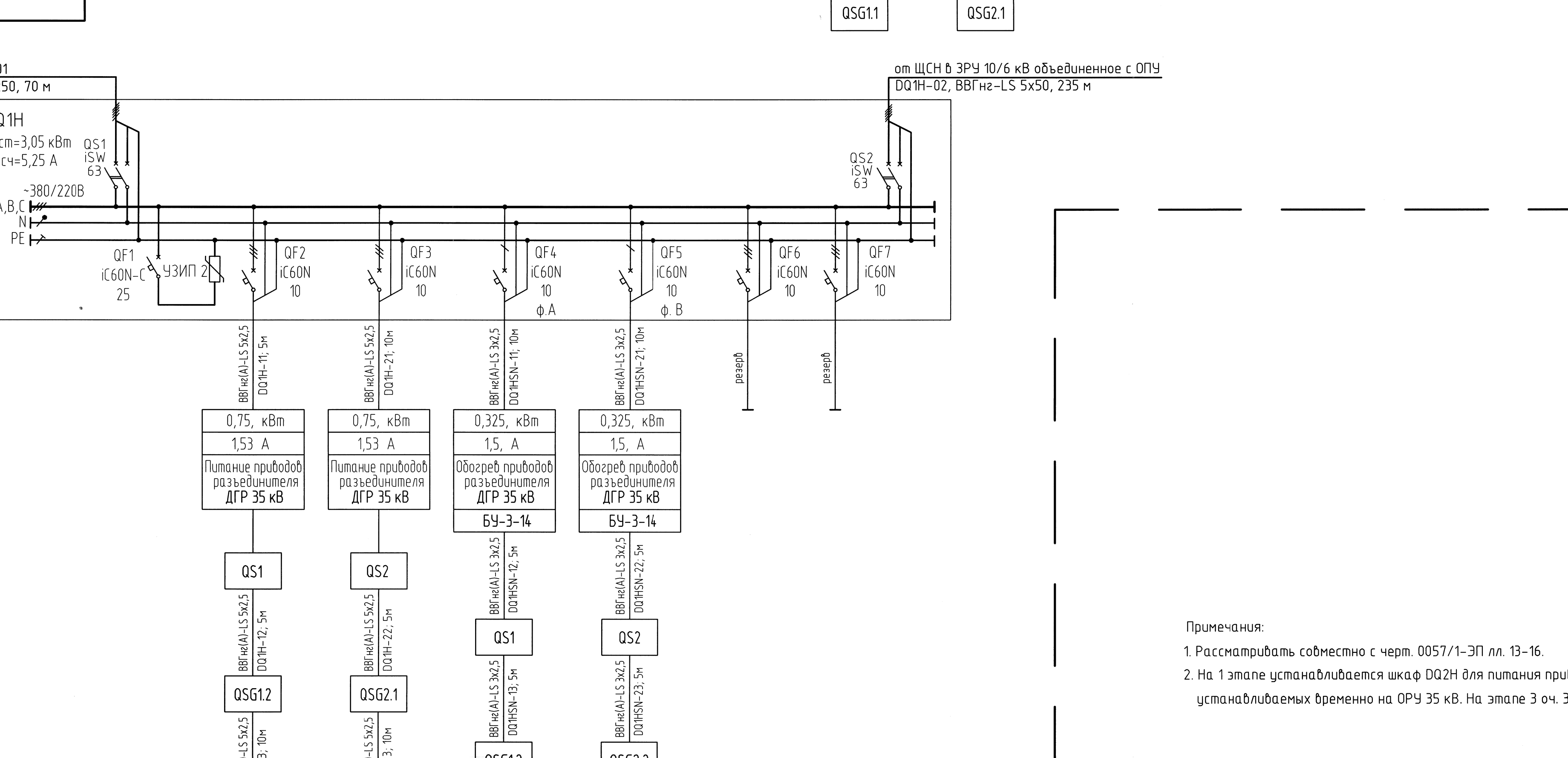
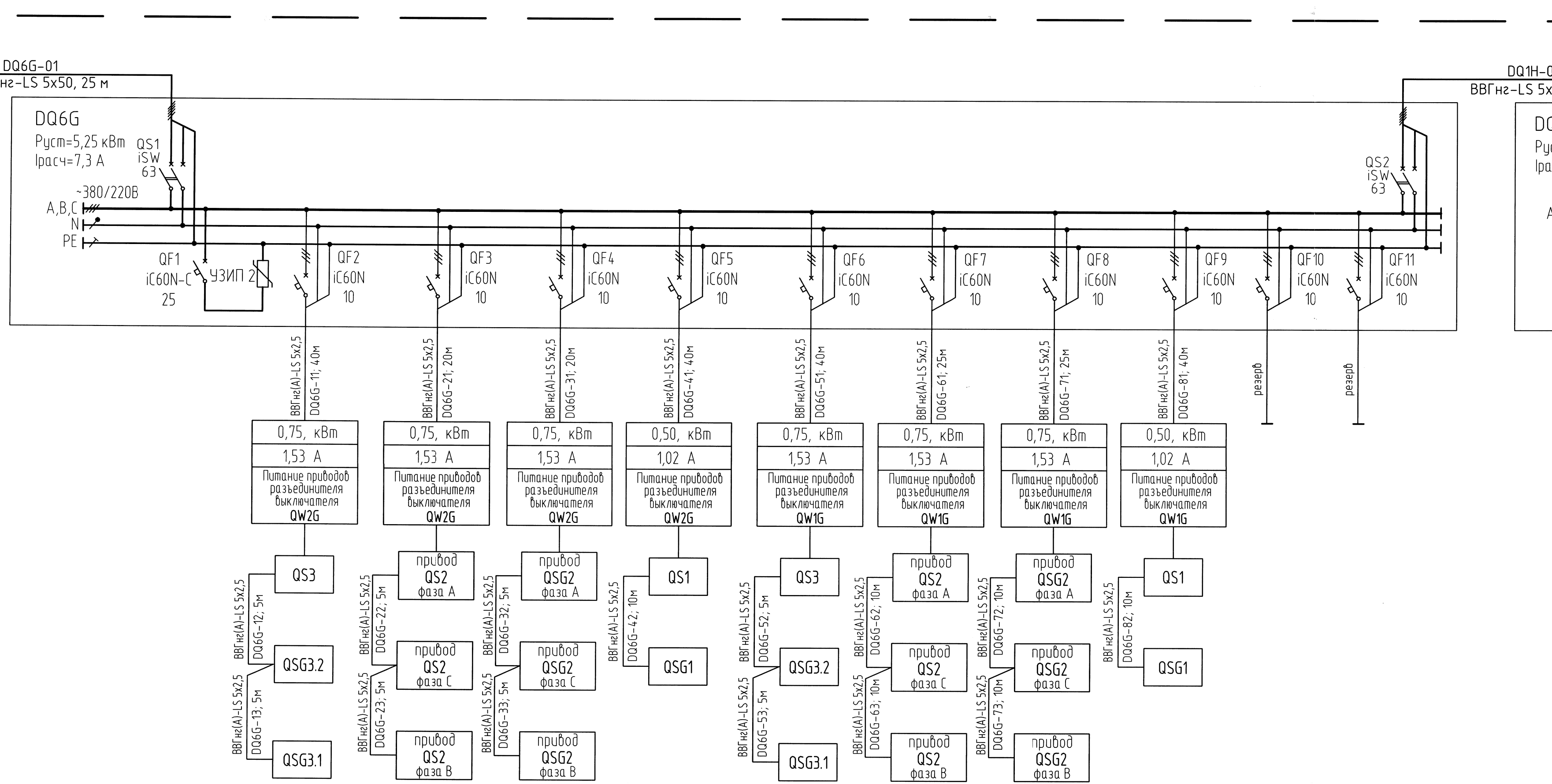
Этап 3 о.ч. 2



Этап 3 о.ч. 2

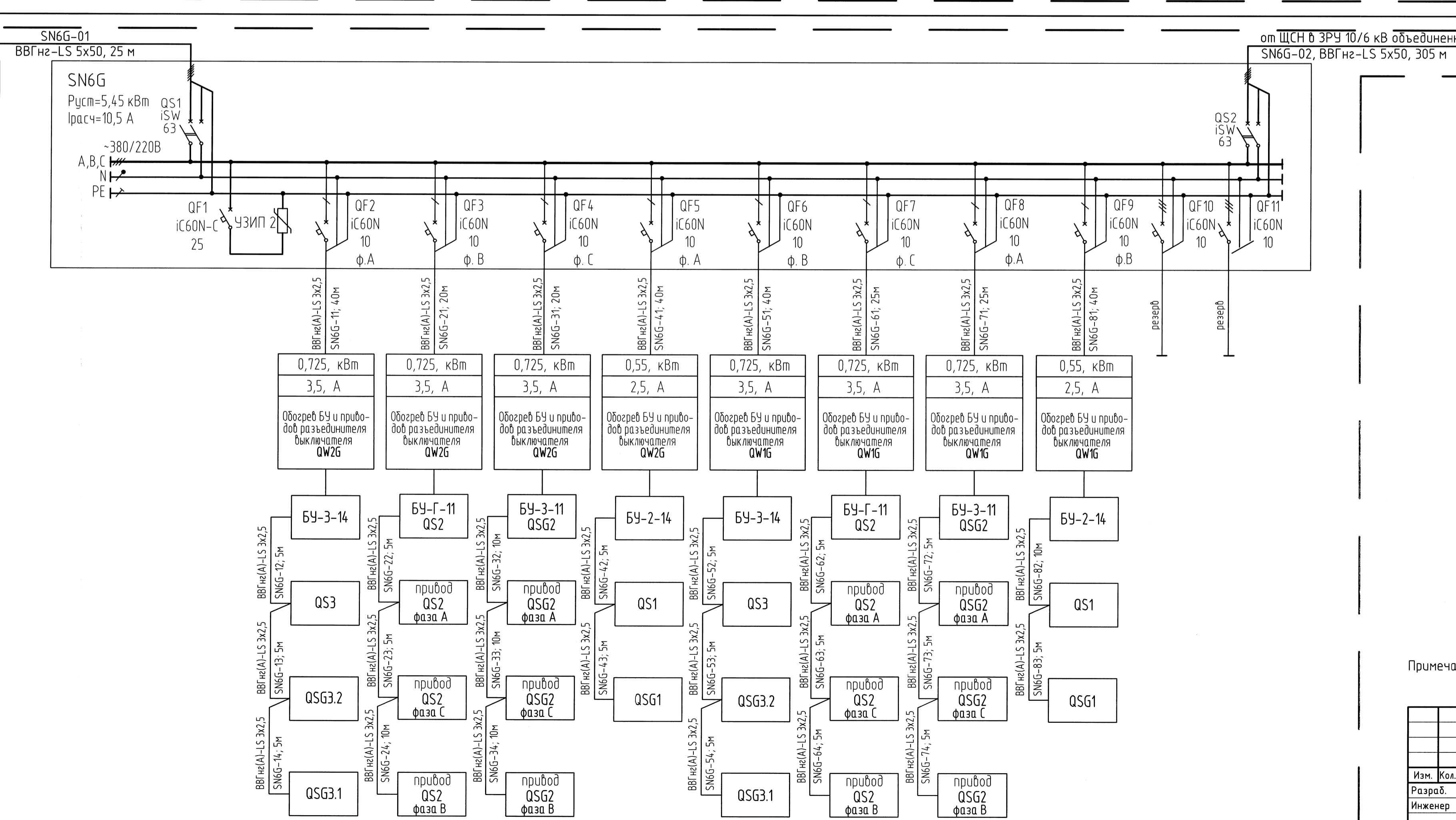
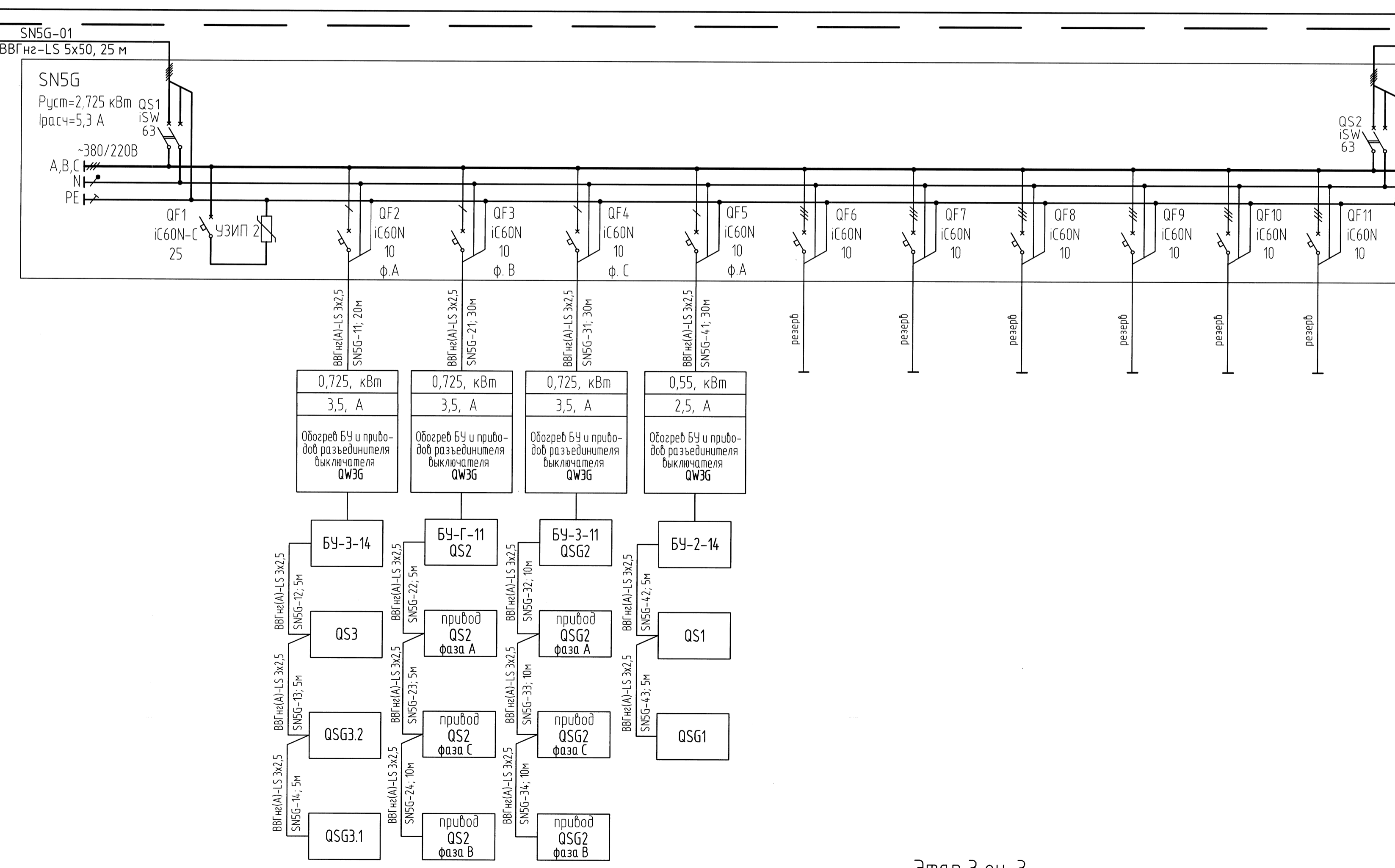
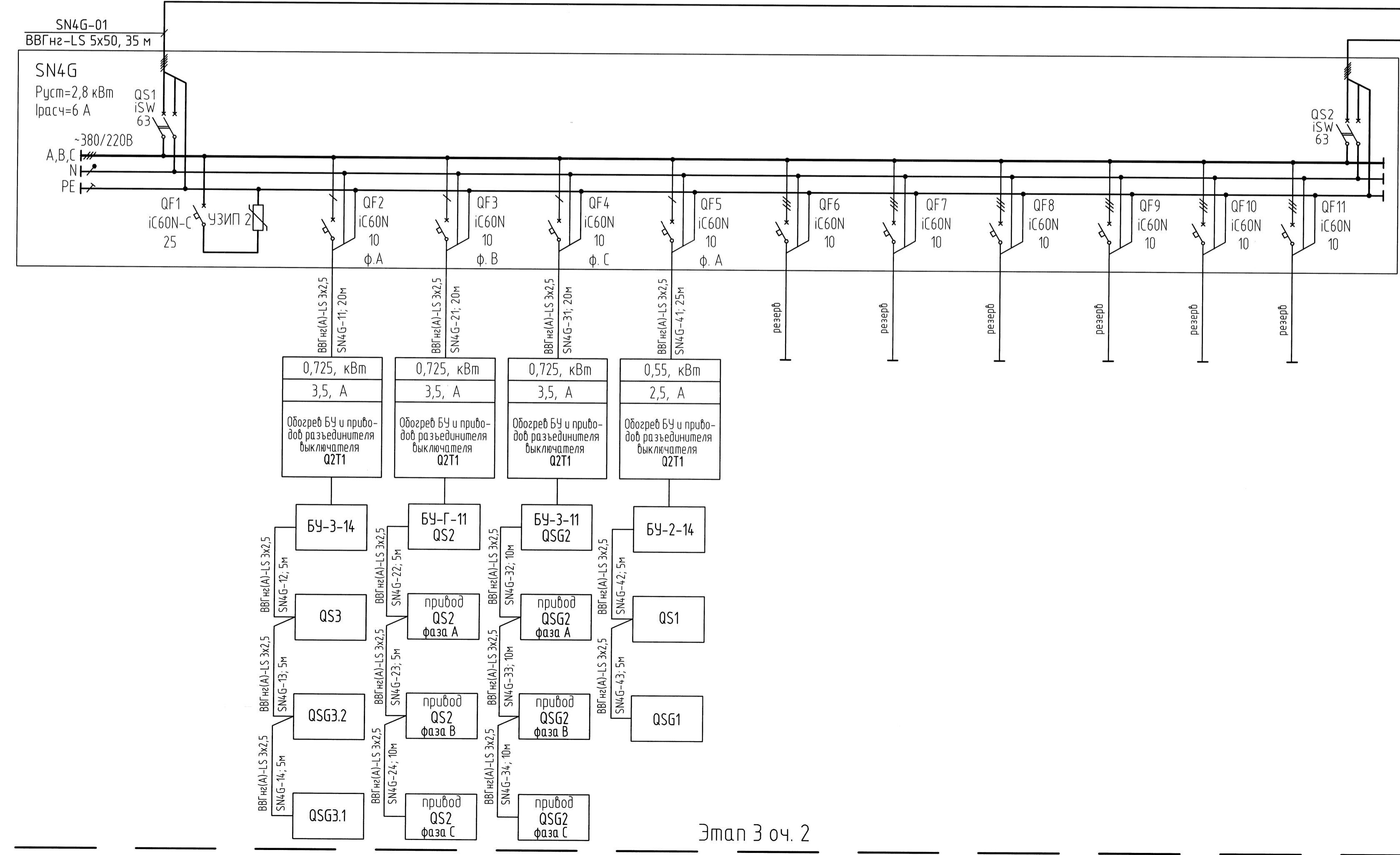
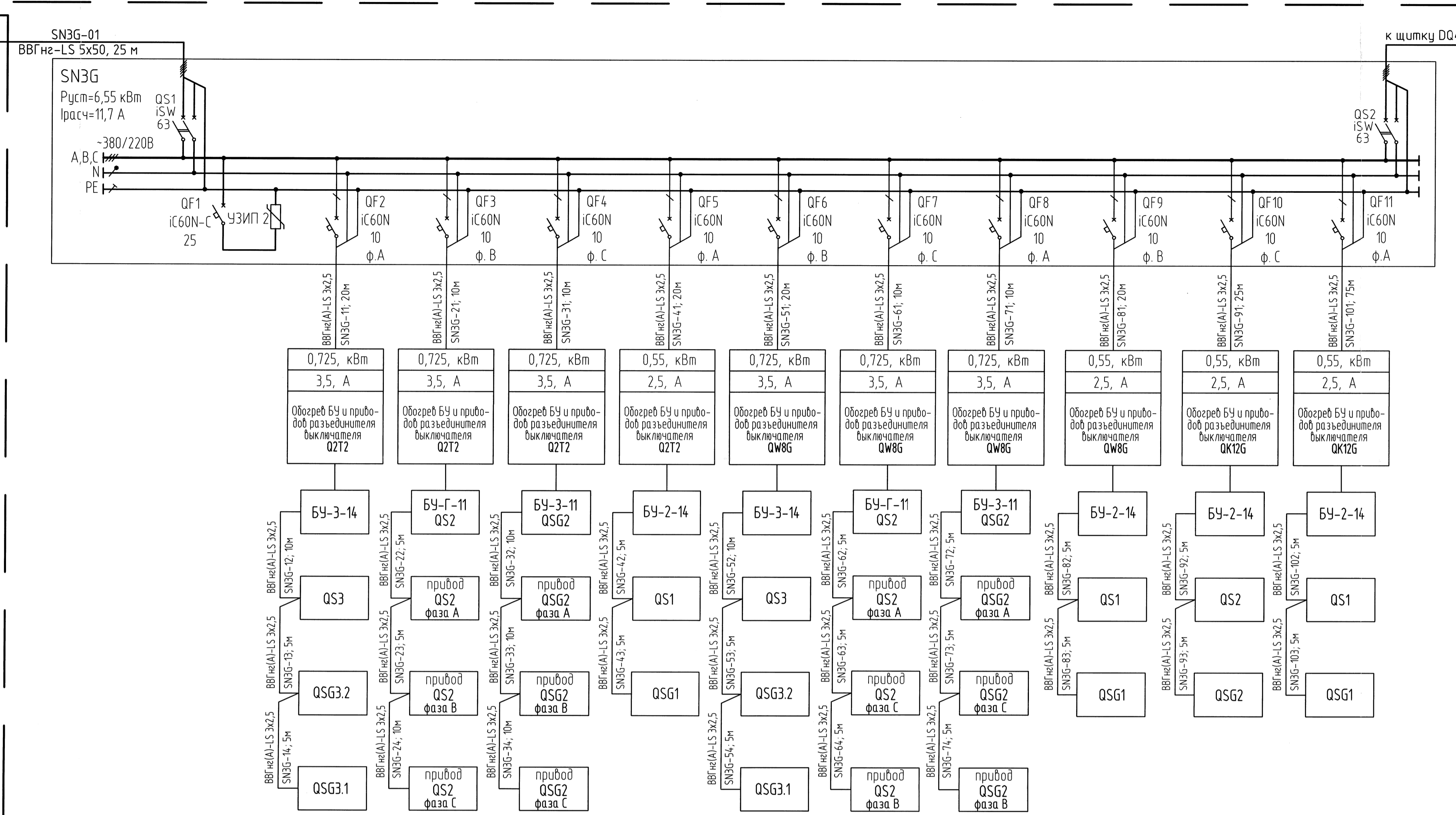
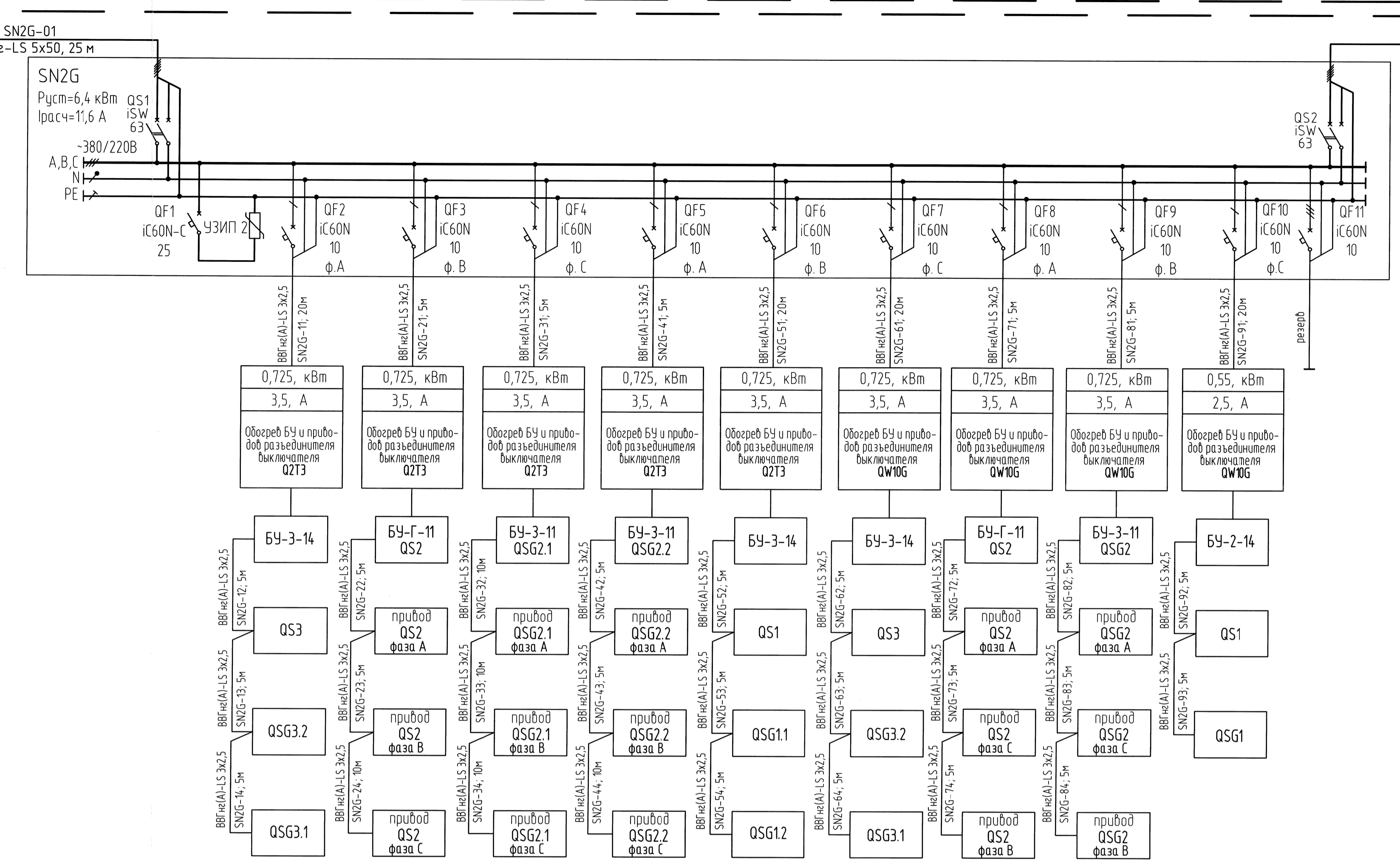
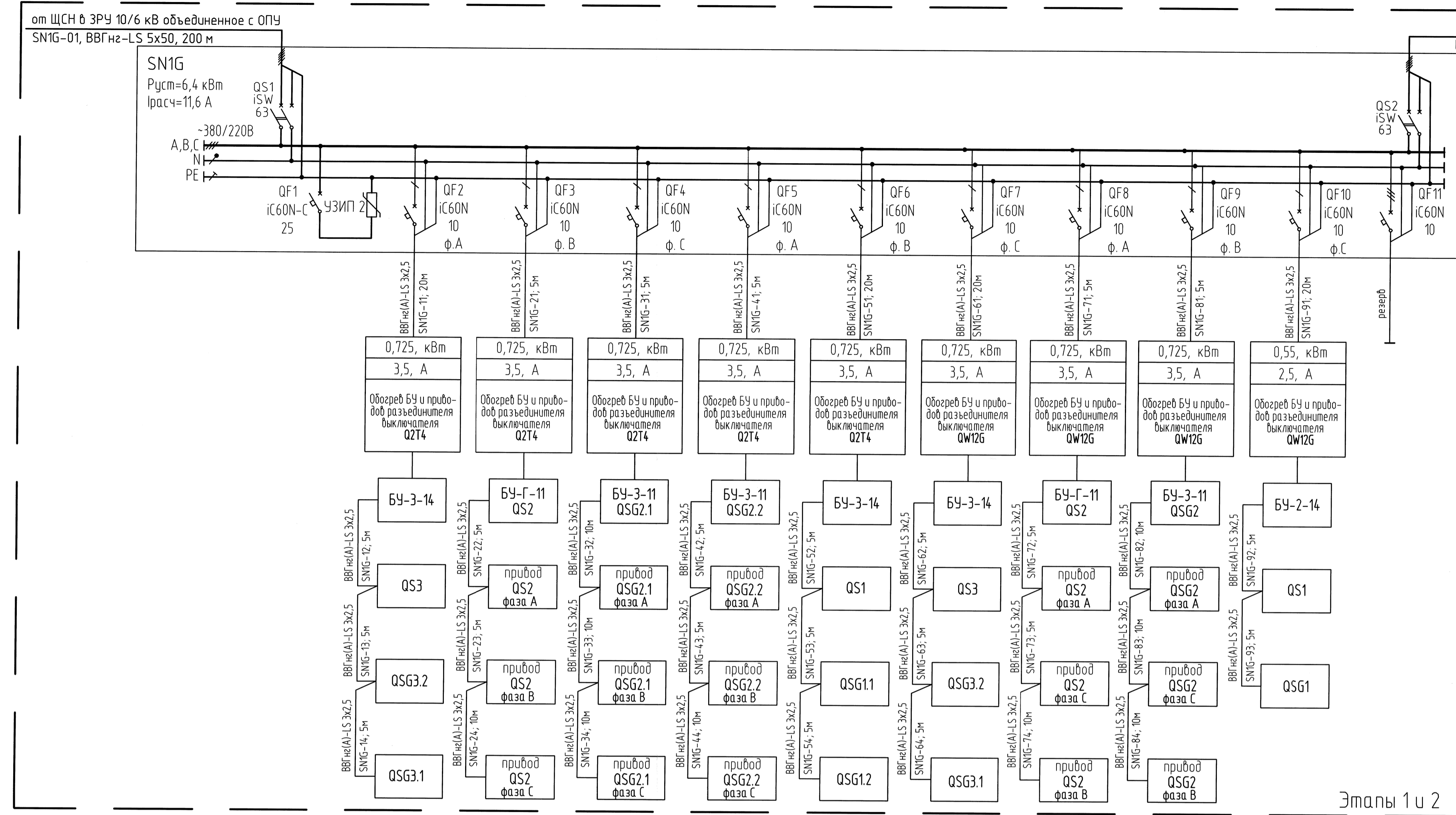


Этап 3 о.ч. 3



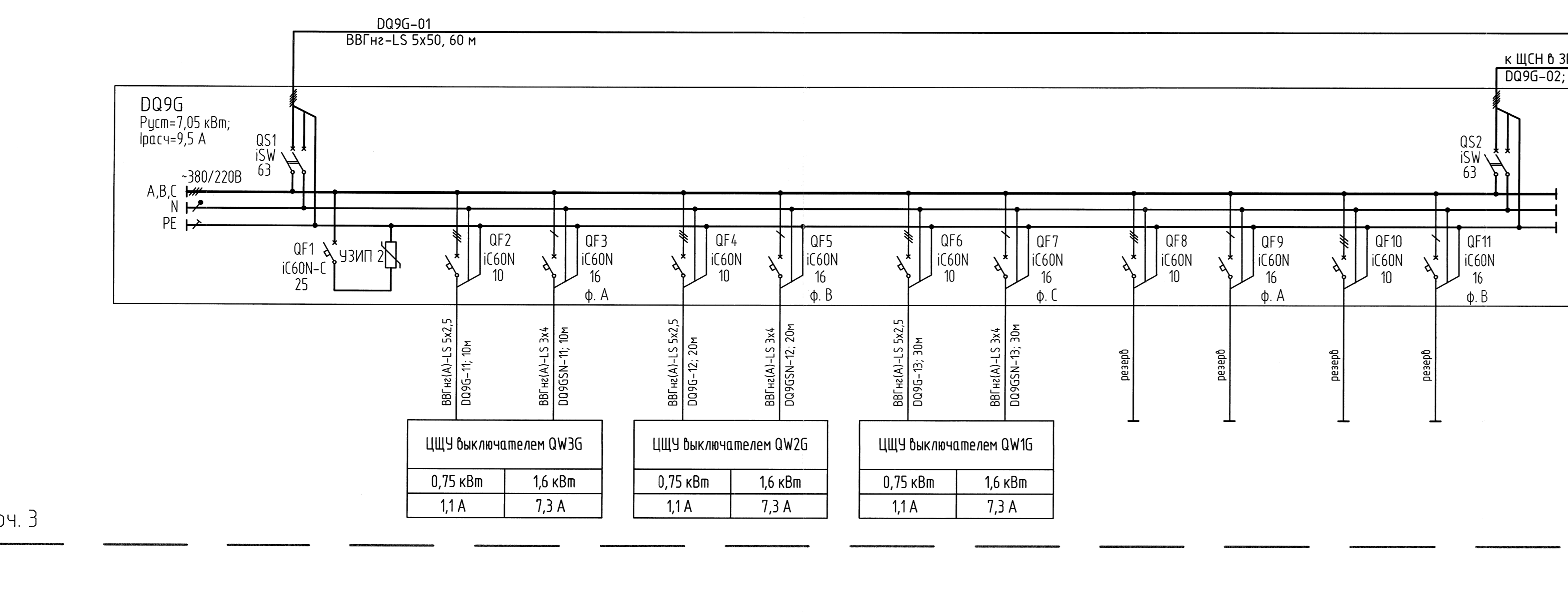
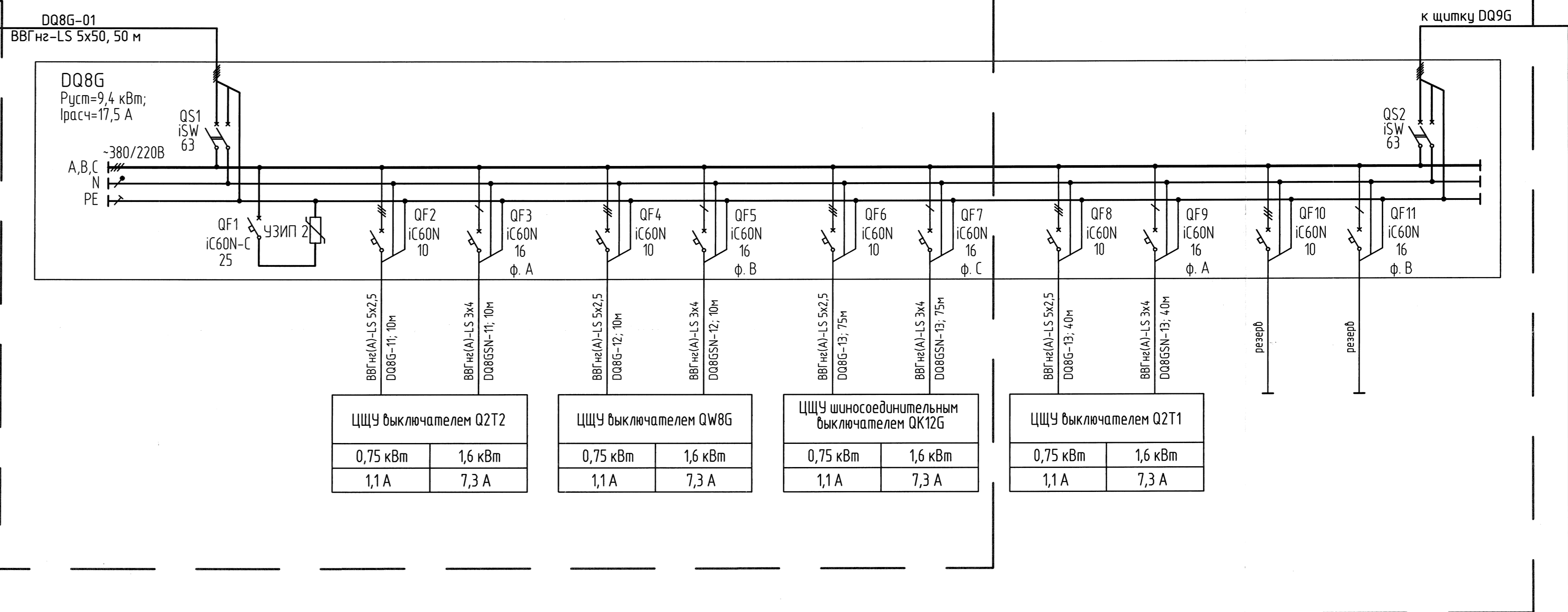
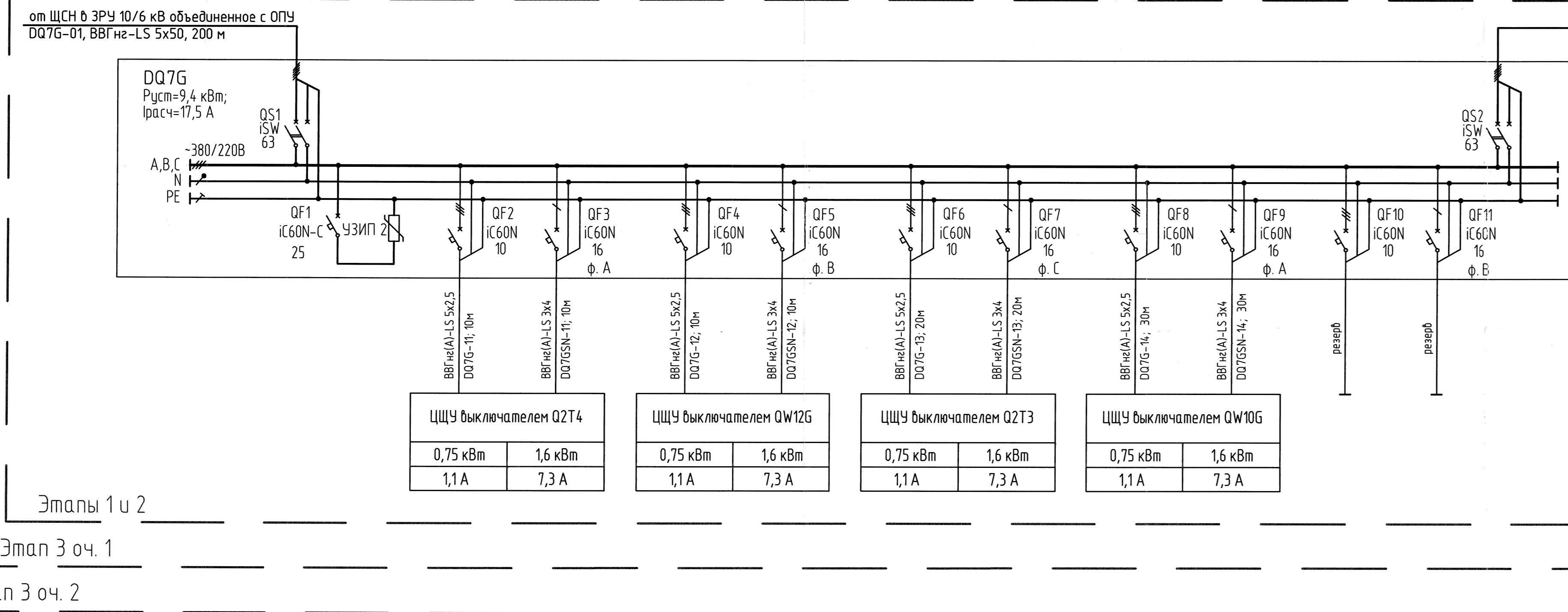
Примечания:
 1. Разрабатывать совместно с черт. 0057/1-ЭП л. 13-16.
 2. На 1 этаже устанавливается шкаф ДQ2H для питания приборов развешивателей 35 кВ, устанавливаемых временно на ОРУ 35 кВ. На этапе 3 о.ч. 3 этап шкафа деинтерпретировать.

0057/1-ЭП		Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"	
Имя	Зем. № 15	Лист	93/5
Роль	Получено	Лист	93/5
Инженер	Синдуров	Лист	93/5
Рис. №	Климова	Лист	93/5
И. контр.	Дорожкин	Лист	93/5
Гипр	Петухова	Лист	93/5



Примечание - рассматривать совместно с черт. 0057/1-ЭП лп. 13-16.

0057/1-ЭП						Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"		
Изм.	Кол. в.	Лист	Форм.	Дата	Сделал	Лист	Листов	
Разработ	Павлова	12.14			ПС 110 кВ "Красный Октябрь".	П	10	
Инженер	Семенов	12.14			Объект 110 кВ			
Р.к. пр.	Кальцова	12.14						340 ПРОЕКТИРОВАНИЕ
Н. контр.	Дракина	12.14						Санкт-Петербург
Генп.	Смирнов	12.14						Формат А2х4



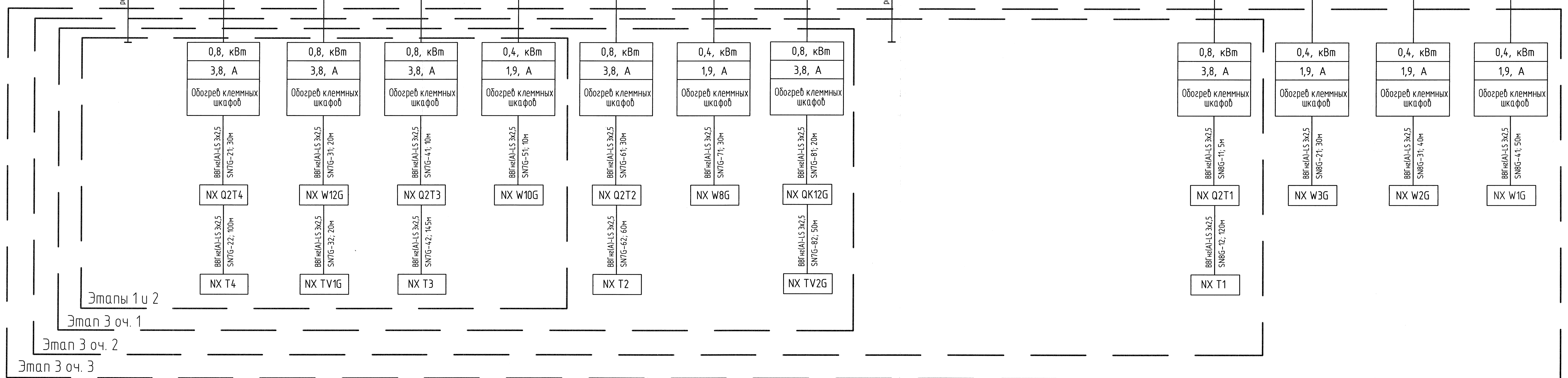
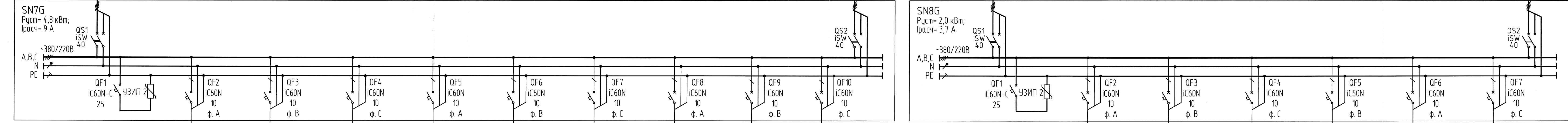
Примечание - рассматривать совместно с черт. 0057/1-ЭП лл. 13-16.

0057/1-ЭП										
Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"										
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Дата	Дата	ПС 110 кВ "Красный Октябрь". ОРУ 110 кВ		Статус	Лист	Листов
Разраб.	Попова			12.14	12.14			П	11	
Инженер	Соболева			12.14						
Рук. гр.	Кольцова			12.14		Питание и обзор приводов выключателей		ЗАО «РОСПРОЕКТ» Санкт-Петербург		
Н. контр.	Дракина			12.14						
ГИП	Сапрыкин			12.14						

от ЩСН в ЗРУ 10/6 кВ объединенное с ОПУ
SN7G-01, ВВГнг-LS 5x35, 225 м

SN8G-01
ВВГнг-LS 5x35, 60 м

к ЩСН в ЗРУ 10/6 кВ объединенное с ОПУ
SN8G-02, ВВГнг-LS 5x35, 300 м



Примечание - рассматривать совместно с черт. 0057/1-ЭП лл. 13-16.

						0057/1-ЭП			
						Реконструкция и расширение ПС 110 кВ "Красный Октябрь"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПС 110 кВ "Красный Октябрь". ОРУ 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Попова				12.14		П	12	
Инженер	Стеборева				12.14	Обогрев клеммных шкафов	ЗАО «РОСПРОЕКТ» Санкт-Петербург		
Рук. гр.	Кольцова				12.14				
Н. контр.	Дракина				12.14				
ГИП	Сапрыкин				12.14				

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