



# Варианты компоновки ПС 330 кВ Нарва

2021 г.

## Назначение объекта

Оптимальная Схема Внешнего Электроснабжения энергопринимающих устройств газохимического комплекса ООО «Балтийский Химический Комплекс» и энергопринимающих устройств газоперерабатывающего комплекса ООО «РусХимАльянс» выбрана в рамках внестадийной работы «Разработка Схемы Внешнего Электроснабжения с выбором оптимального варианта Схемы Внешнего Электроснабжения от сетевой организации и системного оператора АО «СО ЕЭС», шифр 0098.2019-01.1-000-EL-CNC-001 выполненной АО «НИПИГАЗ».

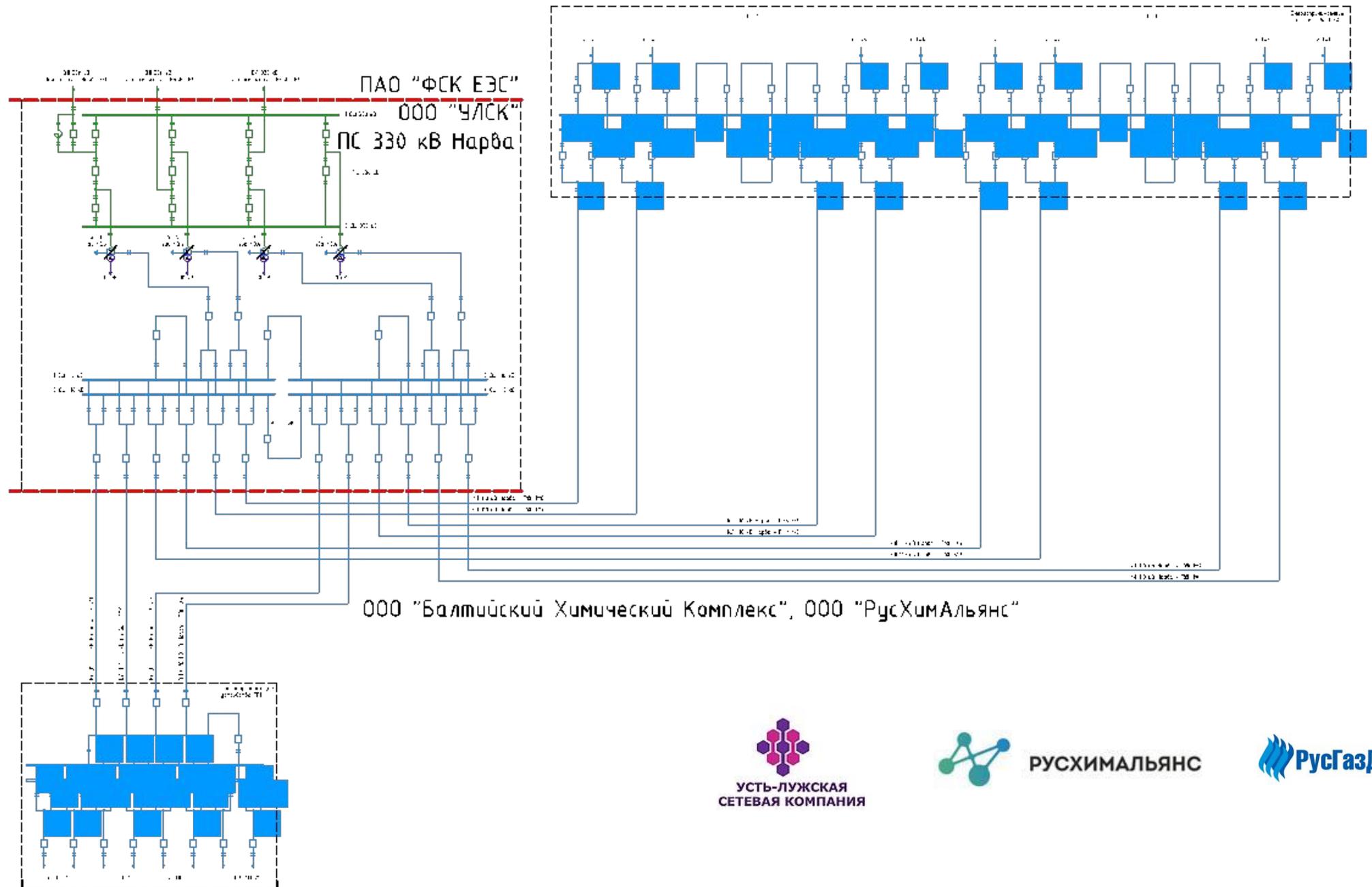
ПС 330 кВ Нарва предназначена для обеспечения электроснабжения энергопринимающих устройств газохимического комплекса ООО «Балтийский Химический Комплекс» и энергопринимающих устройств газоперерабатывающего комплекса ООО «РусХимАльянс».



РУСХИМАЛЬЯНС



# Схема Внешнего Электроснабжения энергопринимающих устройств



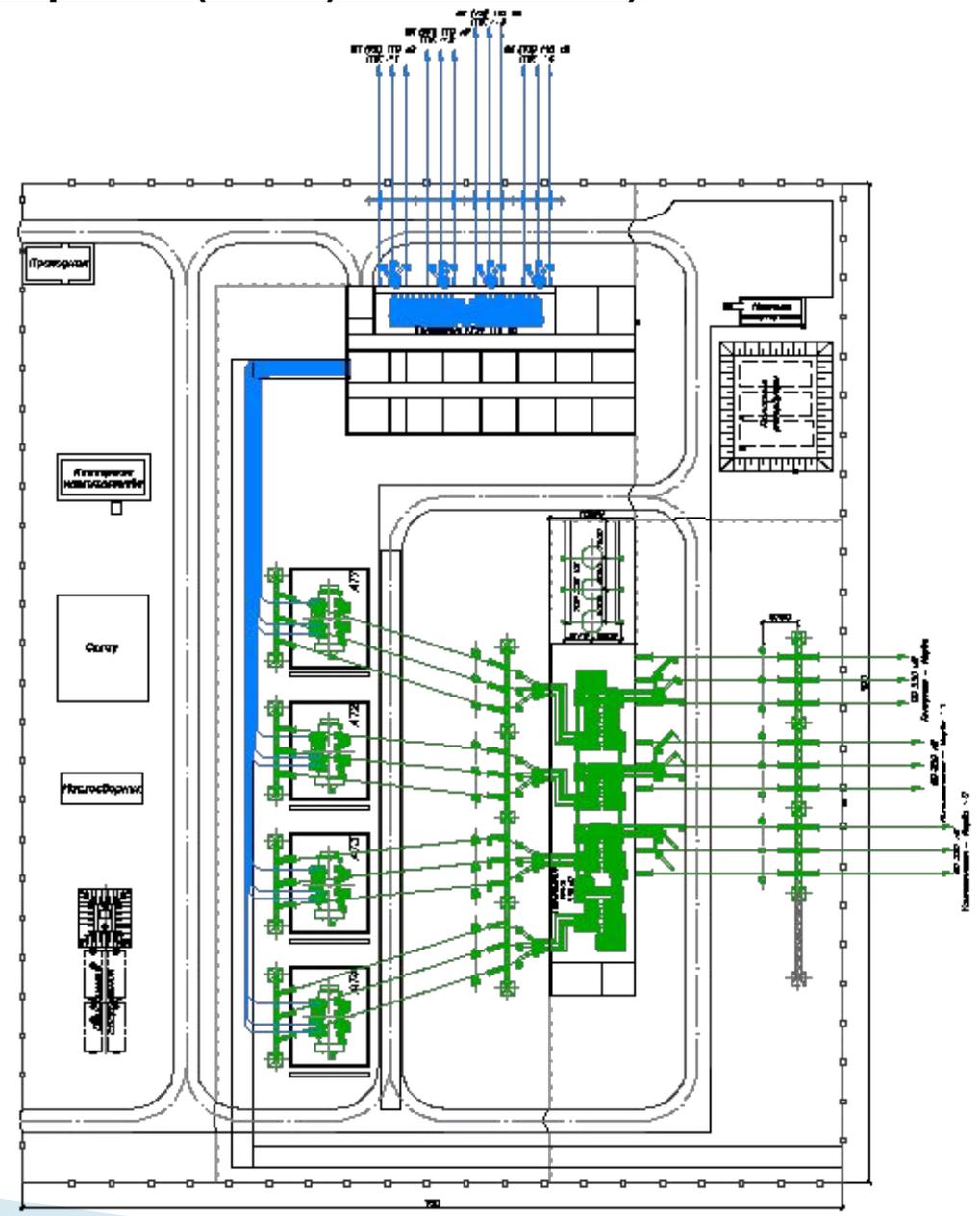
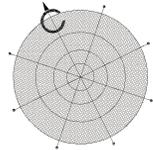
## Описание вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва

### 1 Вариант - Комплектное Распределительное Устройство Элегазовое (КРУЭ) 330 и 110 кВ:

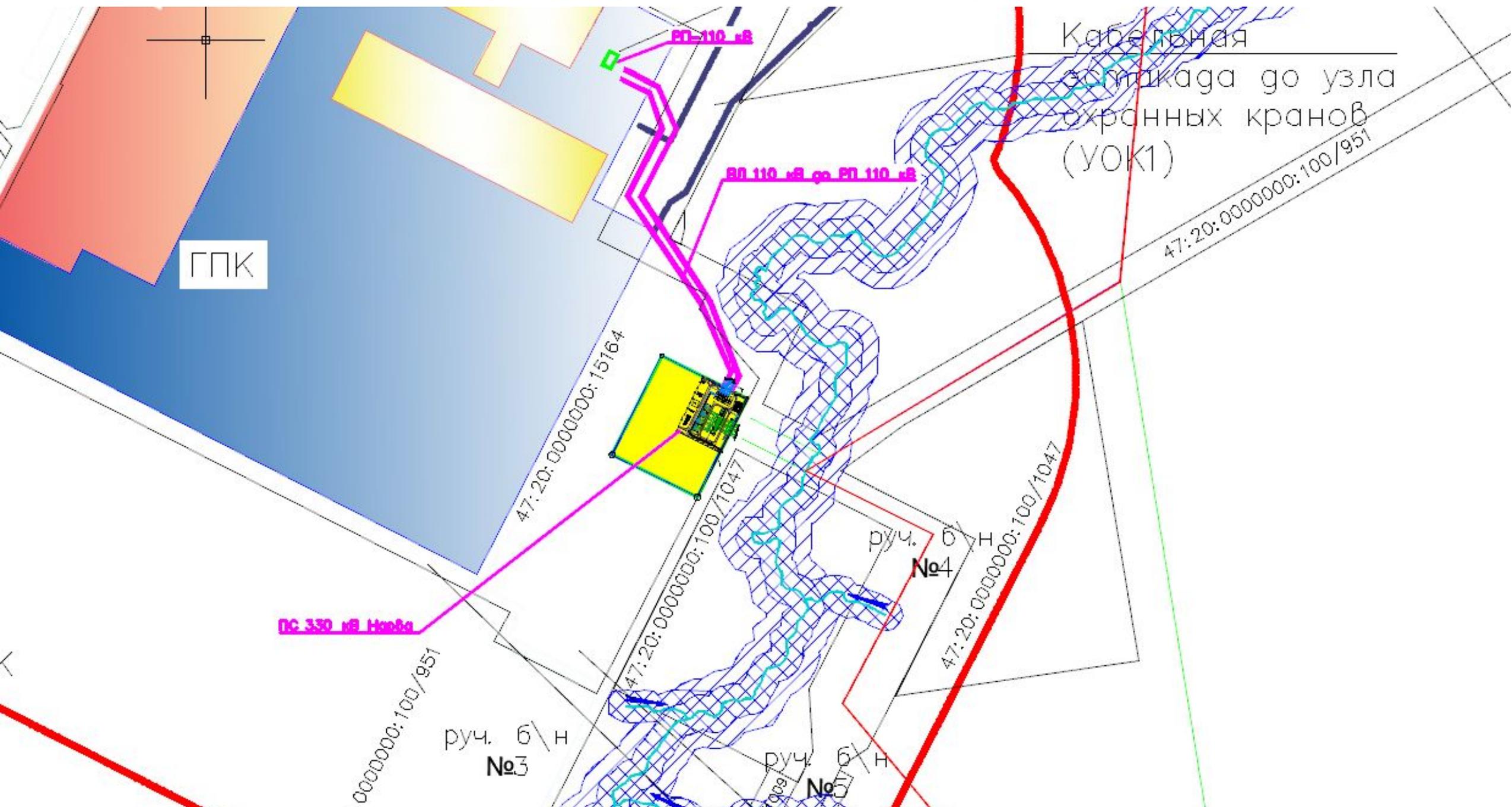
- ❑ **КРУЭ 330 кВ** - выполнено по «полупортальной» схеме и расположено в отдельном здании КРУЭ 330 кВ, каркасного типа;
- ❑ **КРУЭ 110 кВ** - выполнено по схеме «две рабочие, секционированные выключателями, системы шин» и расположено в совмещённом с ОПУ здании КРУЭ 110 кВ каркасного типа ;
- ❑ **Заходы линий** в здание КРУЭ 330 и КРУЭ 110 кВ выполнены вводами элегаз-воздух. **Выходы линий** из здания КРУЭ на АТ также выполнены вводами элегаз-воздух;
- ❑ **Автотрансформаторы (АТ) 330/110/10 кВ** - четыре АТ 330/110/10 кВ 400 МВА располагаются открыто на территории ПС неподалёку от здания КРУЭ и разделены между собой противопожарными перегородками;
- ❑ **Токоограничивающие реакторы (ТОР) 330 кВ** – располагаются открыто в непосредственной близости к зданию КРУЭ 330 кВ, выходы выполнены кабелем 330 кВ;
- ❑ **РУ 10 кВ** - распределительное устройство 10 кВ находится внутри здания КРУЭ и необходимо для питания собственных нужд подстанции через трансформаторы собственных нужд (ТСН) 10/0,4 кВ.



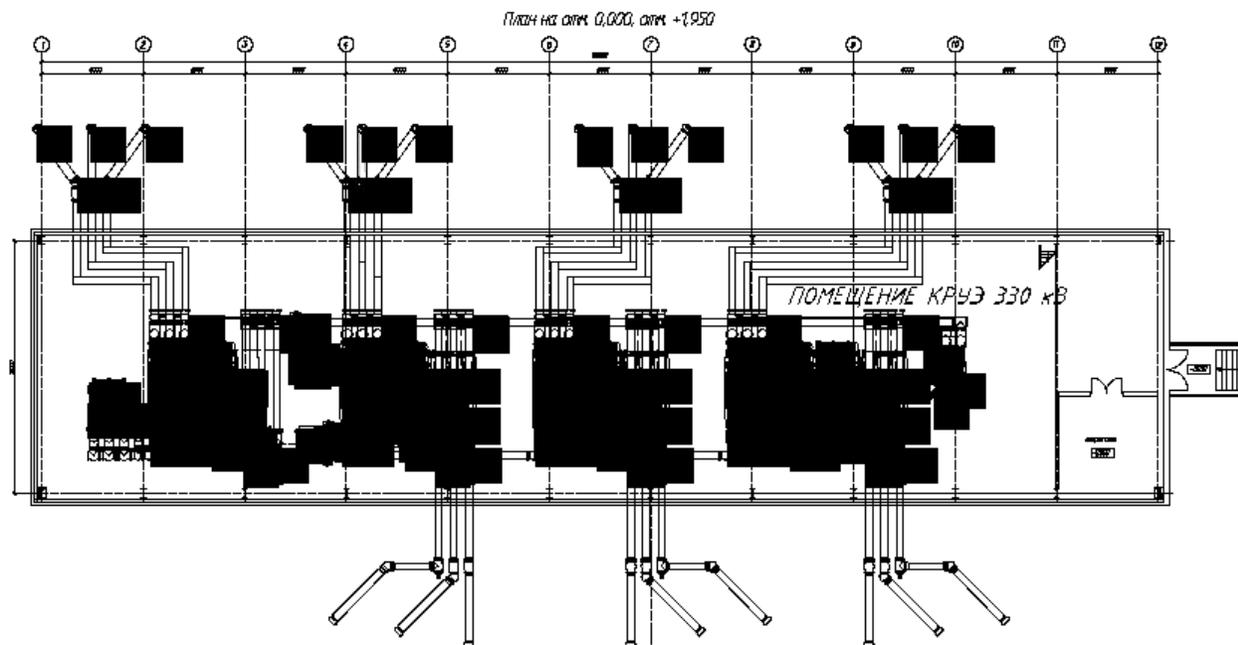
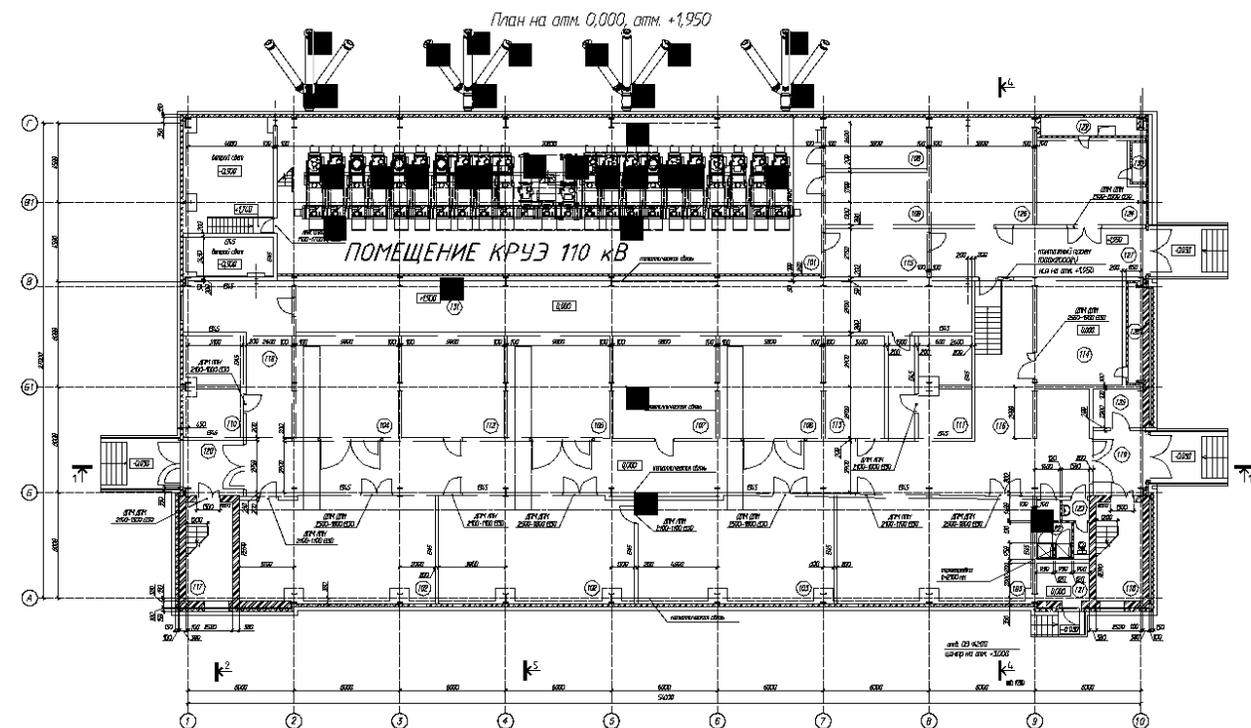
# План ПС 330 кВ Нарва (1 Вариант (КРУЭ) 330 и 110 кВ)



# Ситуационный план ПС 330 кВ Нарва (1 Вариант (КРУЭ) 330 и 110 кВ)



# План зданий (КРУЭ) 330 кВ и 110 кВ (1 Вариант (КРУЭ) 330 кВ и 110 кВ)



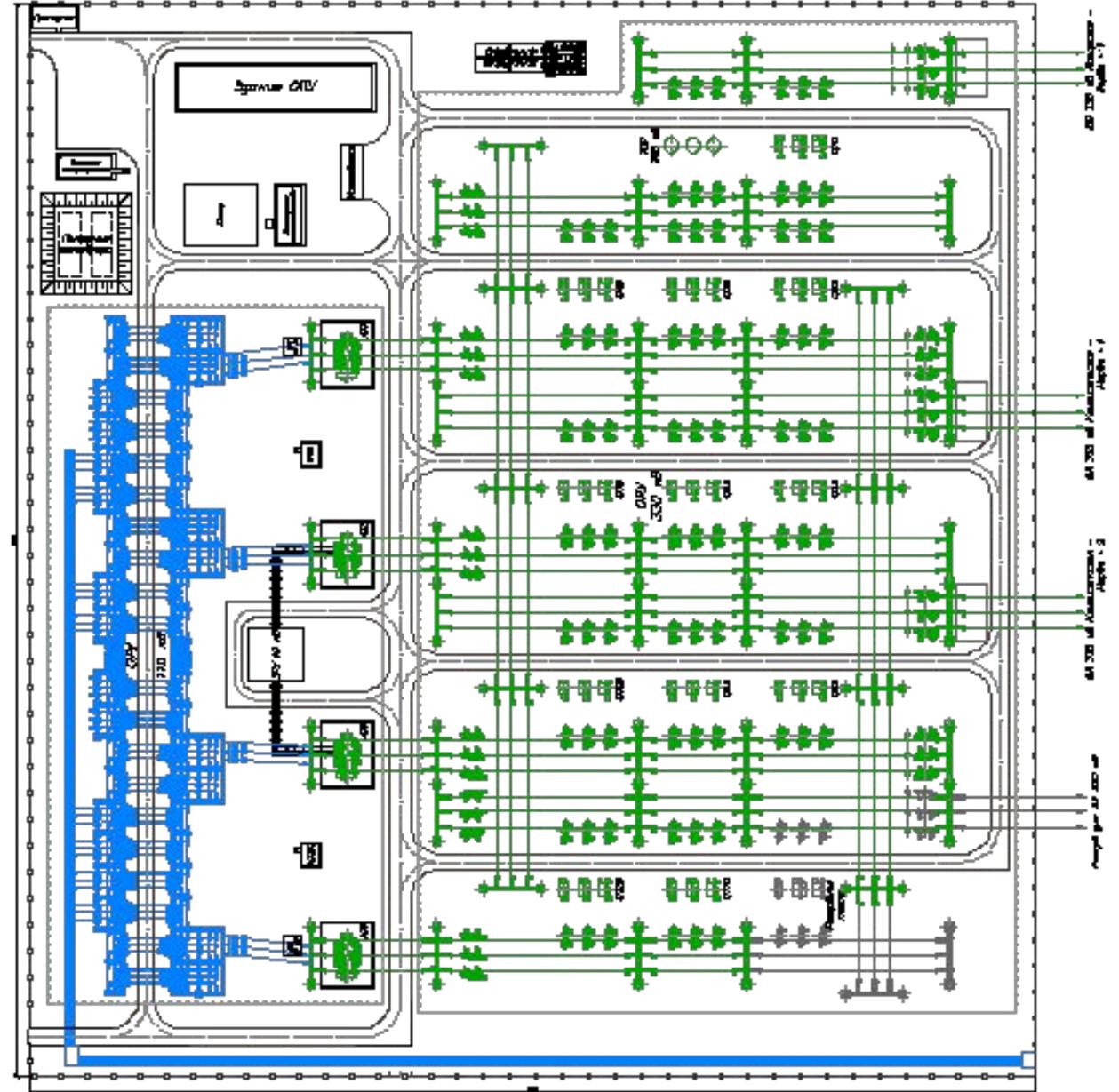
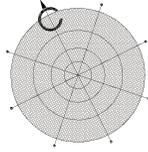
## Описание вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва

### 2 Вариант - Открытое Распределительное Устройство (ОРУ) 330/110 кВ:

- ❑ **ОРУ 330 кВ** - выполнено по «полупортной» схеме с типовым исполнением на плане в три ряда выключателей;
- ❑ **ОРУ 110 кВ** - выполнено по схеме «две рабочие, секционированные выключателями, системы шин»;
- ❑ **Автотрансформаторы (АТ) 330/110/10 кВ** - четыре АТ 330/110/10 кВ 400 МВА располагаются открыто на территории ПС и разделены между собой противопожарными перегородками;
- ❑ **Токоограничивающие реакторы (ТОР) 330 кВ** – располагаются открыто на территории ОРУ 330 кВ;
- ❑ **ЗРУ 10 кВ** – закрытое распределительное устройство 10 кВ необходимо для питания собственных нужд подстанции через ТСН 10/0,4 кВ – отдельностоящее здание каркасного типа, располагается на территории ПС;
- ❑ **Здание ОРУ** – отдельностоящее здание каркасного типа, располагается на территории ПС, включает в себя все необходимые помещения (помещение релейных панелей, ЩСН, ЩПТ, аккумуляторная и т.п.).



# План ПС 330 кВ Нарва (2 Вариант - ОРУ 330/110 кВ):

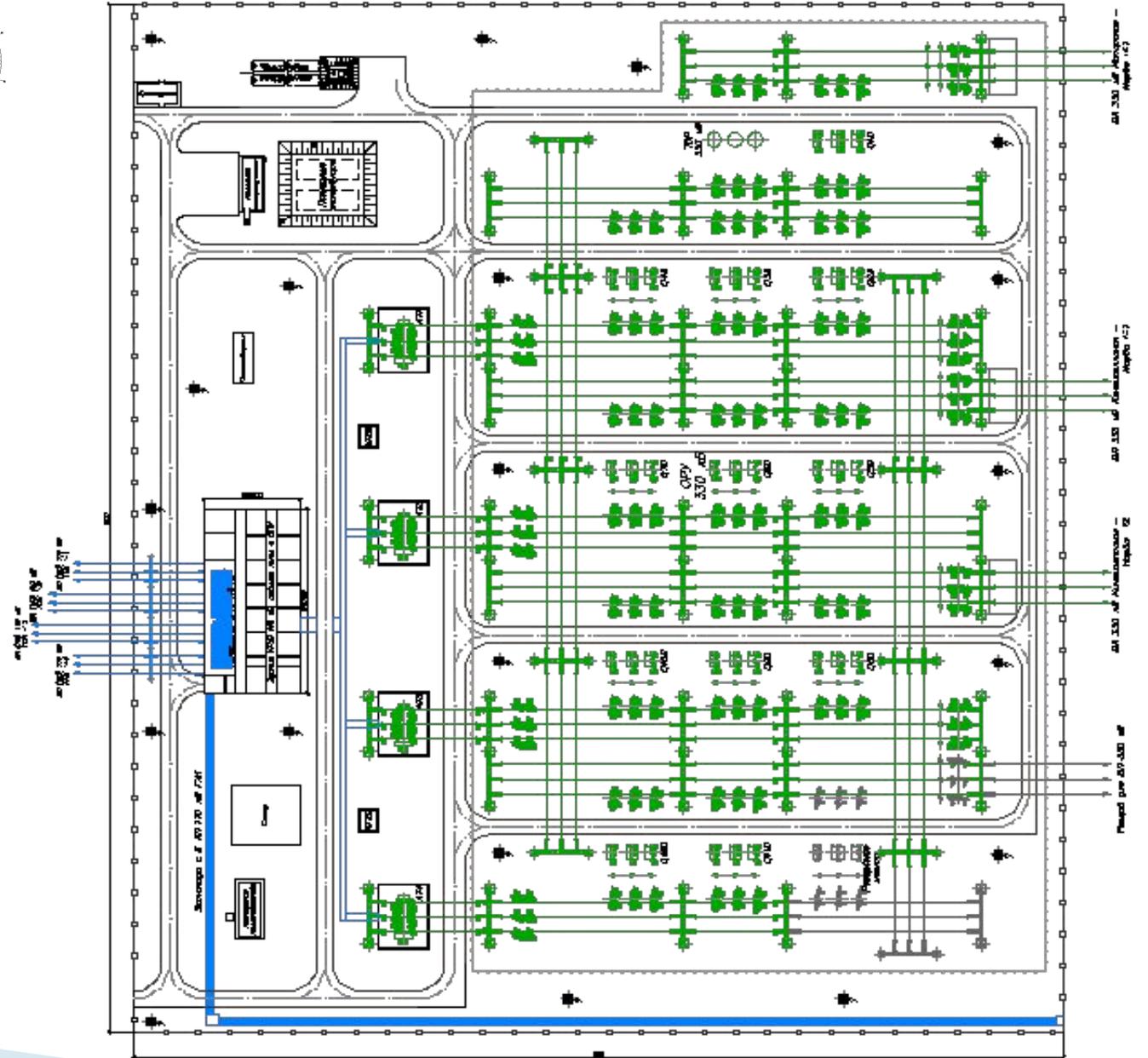
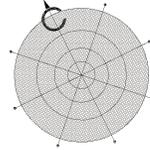




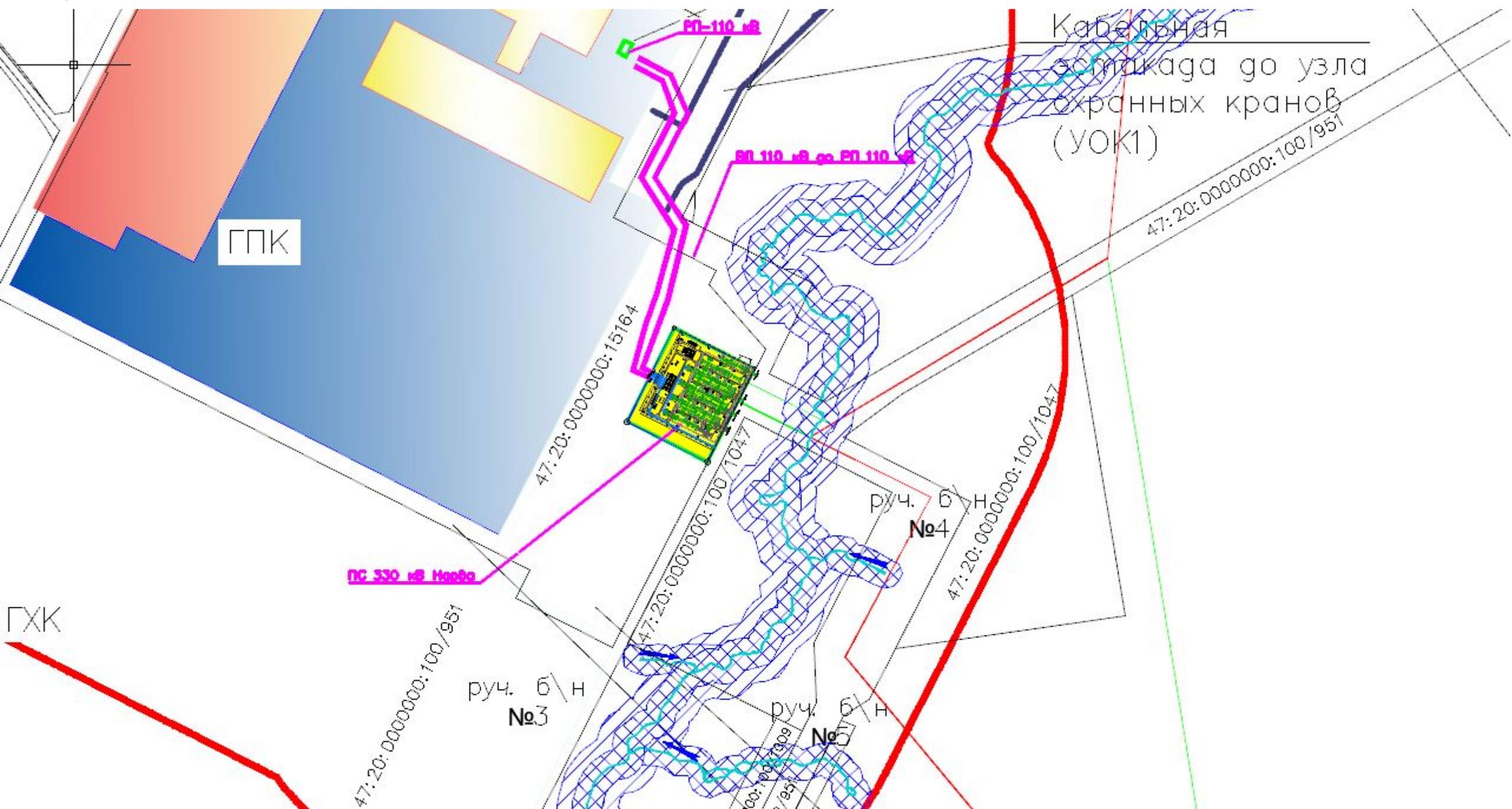
### 3 Вариант - ОРУ 330 кВ / КРУЭ 110 кВ:

- ▣ **ОРУ 330 кВ** - выполнено по «полуторной» схеме с типовым исполнением на плане в три ряда выключателей;
- ▣ **КРУЭ 110 кВ** - выполнено по схеме «две рабочие, секционированные выключателями, системы шин» и расположено в совмещённом с ОПУ здании КРУЭ 110 кВ, каркасного типа.
- ▣ **Автотрансформаторы (АТ) 330/110/10 кВ** - четыре АТ 330/110/10 кВ 400 МВА располагаются открыто на территории ПС неподалёку от здания КРУЭ и разделены между собой противопожарными перегородками;
- ▣ **Токоограничивающие реакторы (ТОР) 330 кВ** – располагаются открыто на территории ОРУ 330 кВ;
- ▣ **РУ 10 кВ** - распределительное устройство 10 кВ находится внутри здания КРУЭ 110 кВ и необходимо для питания собственных нужд подстанции через ТСН 10/0,4 кВ;

# План ПС 330 кВ Нарва - 3 Вариант (ОРУ 330 кВ / КРУЭ 110 кВ):



# Ситуационный план ПС 330 кВ Нарва - 3 Вариант (ОРУ 330 кВ / КРУЭ 110 кВ):



# Основные решения ПС 330 кВ Нарва по инженерным системам

## 1. Система водоснабжения:

- подача воды на хозяйственно-бытовые нужды и заполнение противопожарных резервуаров предусмотрена из внешних источников либо из проектируемых артезианских скважин (определяется на этапе проектирования).

## 2. Система водоотведения:

- Отвод бытовых сточных вод предусматривается в приемную (септическую) камеру.

## 3. Маслохозяйство:

- Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при аварии маслонаполненного оборудования (автотрансформаторы 330 кВ) на подстанции предусматриваются маслоприемники, маслостоки и маслосборники.

## 4. Вентиляция:

- В зданиях предусматривается принудительная приточно-вытяжная вентиляция.

## 5. Кондиционирование:

- В помещениях ОПУ предусмотрены системы кондиционирования. Работа сплит систем предусмотрена в автоматическом режиме для поддержания нормируемой температуры.

## 6. Отопление:

- Отопление зданий предусматривается электрическое с автоматическим регулированием температуры теплоотдающей поверхности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

## 7. Пожаротушение:

- Предусматривается автоматическое водяное пожаротушение автотрансформаторов;
- Предусматривается автоматическое газовое пожаротушение кабельных полуэтажей.

## 8. Обеспечение безопасности и защищённости объекта:

- Предусмотрено ограждение территории ПС 330 кВ Нарва, с системой видеонаблюдения. Предусматривается два независимых въезда на территорию подстанции с организацией контрольно-пропускного режима .



РУСХИМАЛЬЯНС



# Достоинства и недостатки предлагаемых вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва

№ варианта	Достоинства	Недостатки
<b>1 Вариант</b> <b>(КРУЭ 330 кВ и 110 кВ ):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Большая по сравнению с другими вариантами электробезопасность для эксплуатационного персонала (минимальное количество открытых токоведущих частей);</li><li>- Минимальный риск отказов и возникновения аварийных режимов вызванных действиями/ошибками эксплуатационного персонала и негативными воздействиями окружающей среды;</li><li>- Площадь земельного участка отводимого под ПС в пределах 4 га;</li><li>- Компоновка ПС, обеспечивающая возможность организации заходов ЛЭП 110 кВ минимально расходуемых площадь ВЗиС 2;</li><li>- Низкие, по сравнению с традиционным исполнением, затраты на эксплуатацию;</li><li>- Компактность и удобство эксплуатации, обеспечивающая минимальную протяженность кабельных связей вторичных цепей, возможность проведения монтажных и ремонтных работ в любое время года;</li><li>- Современное техническое решение, рекомендованное к применению на объектах ПАО «Россети».</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Первоначальные капитальные вложения</li></ul>

## Достоинства и недостатки предлагаемых вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва

№ варианта	Достоинства	Недостатки
<b>2 Вариант (ОРУ 330/110 кВ):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Первоначальные капитальные затраты</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Площадь земельного участка отводимого под ПС 10-12га;</li><li>- Компоновка ПС, ограничивающая вариативность расположения РУ 110 кВ и как следствие необходимость организации заходов ЛЭП 110 кВ существенно ограничивающих возможность использования территории ВЗиС 2;</li><li>- Риск отказов и возникновения аварийных режимов вызванных действиями/ошибками эксплуатационного персонала и негативными воздействиями окружающей среды;</li><li>- Высокие эксплуатационные затраты;</li><li>- Ограничения на проведение строительных и ремонтных работ, вызванных факторами погодных условий.</li></ul>

## Достоинства и недостатки предлагаемых вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва

№ варианта	Достоинства	Недостатки
<b>3 Вариант (ОРУ 330 кВ / КРУЭ 110 кВ):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Первоначальные капитальные затраты</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Площадь земельного участка отводимого под ПС 9-10га;</li><li>- Компоновка ПС, ограничивающая вариативность расположения РУ 110 кВ и как следствие необходимость организации заходов ЛЭП 110 кВ существенно ограничивающих возможность использования территории ВЗиС 2;</li><li>- Риск отказов и возникновения аварийных режимов вызванных действиями/ошибками эксплуатационного персонала и негативными воздействиями окружающей среды;</li><li>- Высокие эксплуатационные затраты;</li><li>- Ограничения на проведение строительных и ремонтных работ, вызванных факторами погодных условий.</li></ul>

## Технико-экономическое сравнение вариантов компоновки ПС 330 кВ Нарва в соответствии с методикой утверждённой приказом от 17.01.2019г. №10 Минэнерго России по укрупненным нормативам цен (УНЦ)

Вариант компоновки	1	2	3
Исполнение	<b>(КРУЭ) 330 и 110 кВ</b>	ОРУ 330/110 кВ	ОРУ 330 кВ и КРУЭ 110 кВ
Кап. Затраты, тыс.руб., без НДС	<b>8 441 514,04</b>	7 632 713,15	7 907 708,15
Относительная стоимость	<b>110,6%</b>	100,0%	103,6%
Занимаемая площадь, м	<b>160 x 190 м</b>	320 x 315 м	300 x 280 м

### Выводы:

С учётом приведённых достоинств и недостатков наиболее оптимальным вариантом компоновки ПС 330 кВ Нарва является вариант 1 – КРУЭ 330/110 кВ, максимально обеспечивающий основной параметр требований к ПС 330 кВ Нарва, а именно надёжность электроснабжения, за счёт минимизации рисков возникновения аварийных ситуаций вызванных действиями/ошибками персонала и негативными действиями окружающей среды. Кроме того, исполнение КРУ 330/110 кВ позволяет минимизировать риски срыва сроков строительства за счёт высокой заводской готовности монтируемого оборудования и обеспечивает наилучшую электробезопасность обслуживающего персонала. На сегодняшний день исполнение КРУЭ является самым высокотехнологичным, инновационным, отвечающим самым жёстким требованиям в области безопасности решением, позволяющим обеспечить надёжное электроснабжение новых производств газохимического комплекса ООО «Балтийский Химический Комплекс» и газоперерабатывающего комплекса ООО «РусХимАльянс».