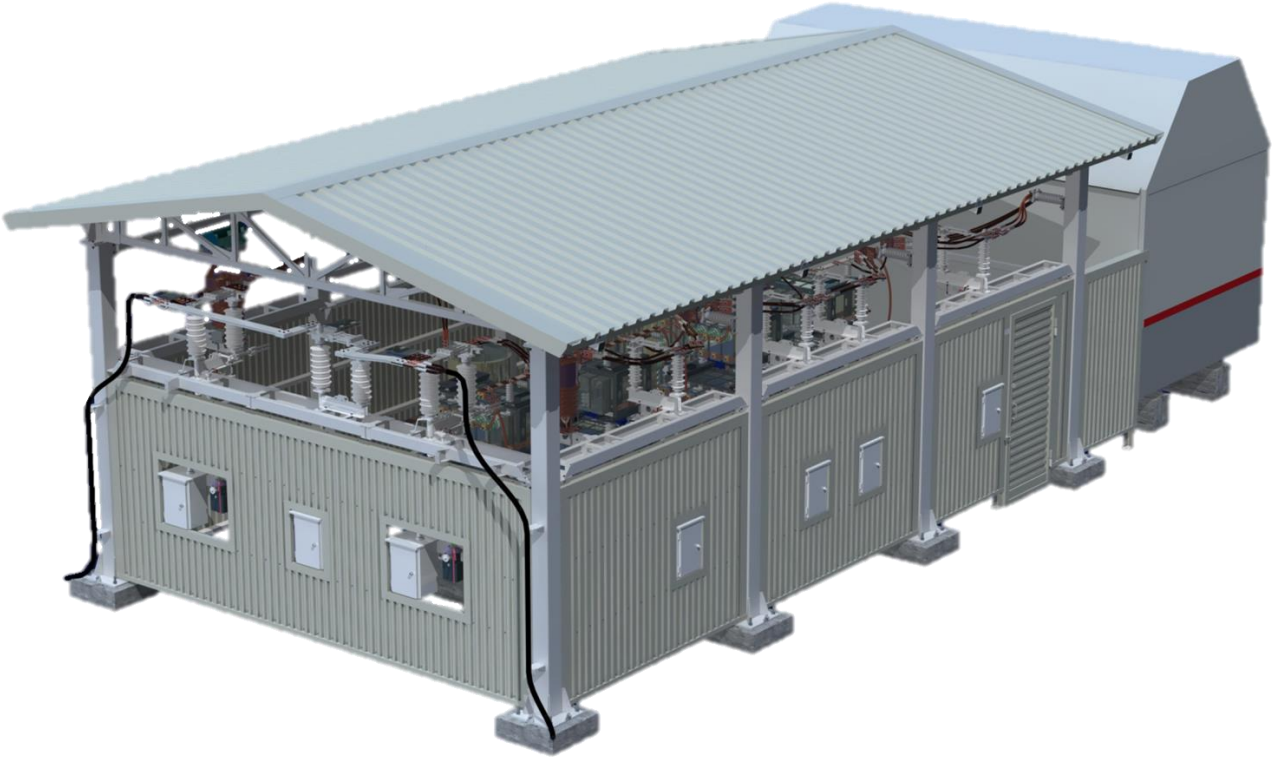
УСТРОЙСТВО ПРОДОЛЬНОЙ КОМПЕНСАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ 25 кВ

Каталог–212



ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"
196641, Санкт-Петербург,
п. Металлострой,
промзона "Металлострой",
дорога на Металлострой,д.3, корп.2

Факс: (812) 464-46-34
Телефон: (812) 464-45-92

www.nfenergo.ru
E-mail: Info@nfenergo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

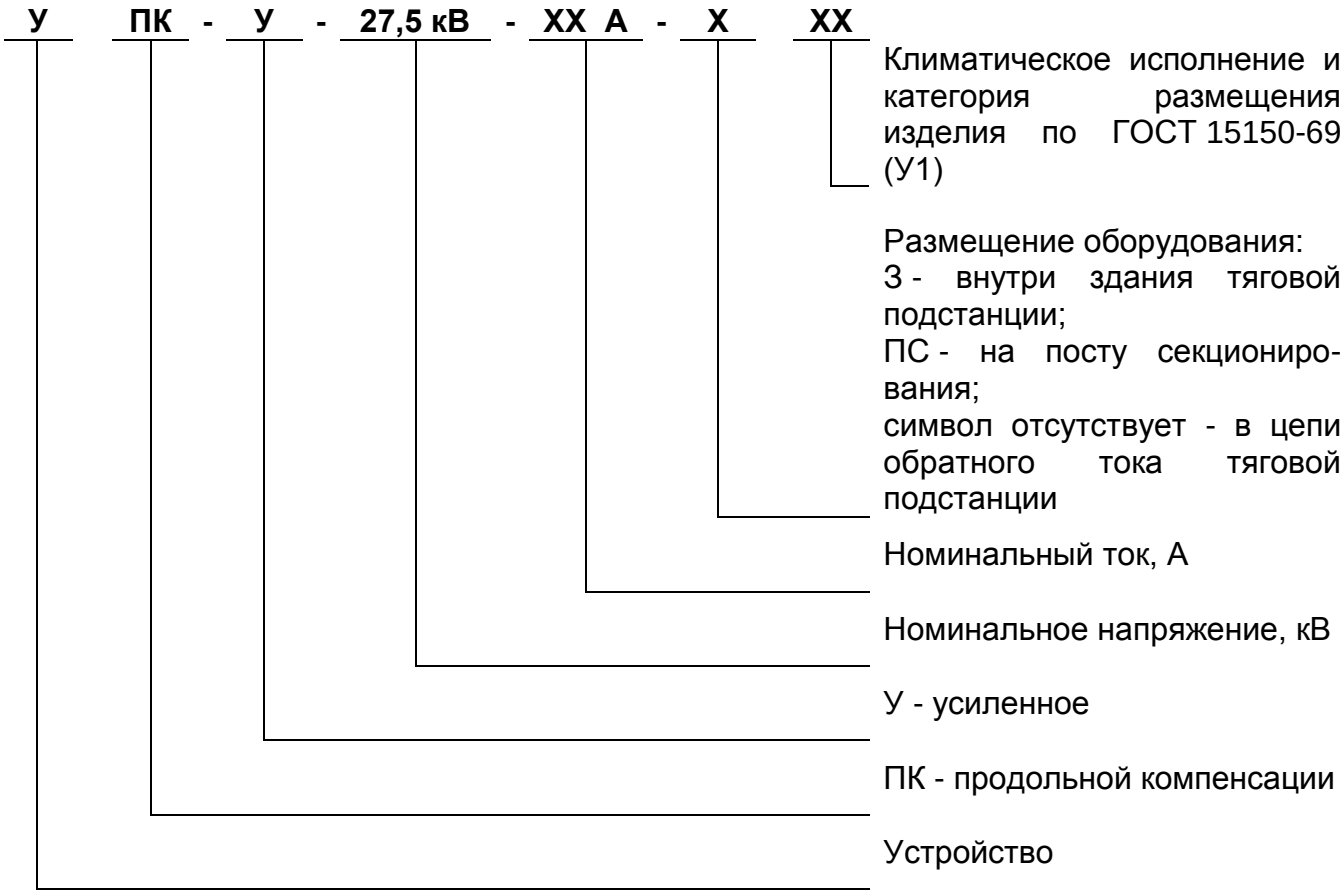
1 Назначение и область применения ... 3
2 Сведения о сертификатах и разрешениях на применение ... 4
3 Условия эксплуатации ... 4
4 Технические характеристики ... 5
5 Состав оборудования ... 6
6 Схемы главных соединений ... 6
7 Общие сведения о конструкции изделия ... 8
7.1 Основное оборудование ... 8
7.1.1 Модуль управления УПК-27,5 кВ ... 8
7.1.2 Батарея конденсаторная ... 10
7.1.3 Реактор демпфирующий ... 11
7.2 Вспомогательное оборудование ... 11
7.2.1 Камера защитного резистора ... 11
7.2.2 Разъединители ... 11
7.2.2.1 Вводные разъединители ... 11
7.2.2.2 Шунтирующий разъединитель ... 12
7.2.2.3 Разъединители секций ... 12
7.2.3 Навес ... 12
7.3 Дополнительное оборудование ... 12
7.3.1 Комплект на регулировку ... 12
7.4 Требования к установке оборудования УПК ... 13
7.5 Сведения о защитах и управлении УПК ... 14
8 Упаковка и транспортирование ... 14
9 Комплект поставки ... 15
10 Оформление заказа ... 15
Приложение А Схемы главных соединений УПК ... 17
Приложение Б План расположения оборудования УПК ... 20
Приложение В План фундамента для установки УПК ... 30
Приложение Г Габаритно-установочный чертеж модуля управления УПК-27,5 кВ ... 32
Приложение Д План расположения оборудования в модуле управления УПК-27,5 кВ ... 34
Приложение Е Опросный лист ... 35

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройство продольной компенсации для системы тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ (далее по тексту УПК) предназначено для компенсации реактивной мощности и индуктивного сопротивления сети в системе электрической тяги.

Область применения изделия – тяговые подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения железных дорог переменного тока.

Расшифровка условного обозначения УПК:



Пример записи обозначения УПК для размещения в цепи обратного тока тяговой подстанции на номинальный ток 2400 А в документации:

"Устройство продольной компенсации для системы тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ усиленное УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1 ТУ 3185-149-53304326-2008".

2 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТАХ И РАЗРЕШЕНИЯХ НА ПРИМЕНЕНИЕ

УПК разрешено к применению ОАО "РЖД" (№ ЦЭт-2/36 от 30.08.2011 г.).

3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды УПК соответствует климатическому исполнению У1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Нормальные значения климатических факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Предельное рабочее верхнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	плюс 45
Предельное рабочее нижнее значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	минус 50
Верхнее значение относительной влажности воздуха, при температуре 25 °С, %, не более	100
Высота над уровнем моря, м, не более	1000

Окружающая среда – невзрывоопасная, непожароопасная. Содержание коррозийно-активных агентов в окружающей среде не должно превышать концентрацию, соответствующую атмосфере типа II – по ГОСТ 15150-69.

Защита от коррозии обеспечивается применением соответствующих материалов или нанесением на незащищенные поверхности соответствующих защитных покрытий по ГОСТ 9.301-86.

В части воздействия механических факторов внешней среды УПК соответствует группе М6 по ГОСТ 17516.1-90.

Составные части УПК рассчитаны на совместное действие сил натяжения проводов и ветровой нагрузки (в горизонтальном направлении в плоскости полюса) не более 500 Н.

УПК пригодны для работы при скорости ветра до 15 м/с и нормативной толщине стенки гололеда до 20 мм.

Степень огнестойкости модуля управления – II в соответствии с Федеральным законом РФ от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики УПК представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра		
Номинальное напряжение сети, кВ	27,5		
Максимальное напряжение сети, кВ	29		
Номинальное рабочее напряжение УПК, кВ	6		
Номинальная частота, Гц	50		
Номинальный ток, А	1600	2400	3200
Номинальная мощность УПК, Мвар	9,6	14,4	19,2
Номинальное емкостное сопротивление основного исполнения УПК, Ом	3,8	2,5	1,9
Номинальное емкостное сопротивление УПК при использовании комплекта на регулировку, Ом*	3,5 3,2 3,0 2,8	2,4 2,2 2,0 1,9	1,8 1,7 1,6 1,5 1,4
Время срабатывания защиты при коротком замыкании в тяговой сети, не более, мс	1		
Номинальное напряжение оперативных цепей, постоянное, В	110 или 220		
Номинальное напряжение питания цепей собственных нужд, трехфазное переменное частотой 50 Гц, В	230 или 400		
Максимальная мощность, потребляемая собственными нуждами, не более, кВ·А	10		

*** -** дополнительные исполнения УПК обеспечиваются путем установки дополнительных конденсаторов в конденсаторные батареи.

Срок службы УПК – не менее 20 лет (при условии замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 20 лет), далее по техническому состоянию.

Гарантийный срок эксплуатации – два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более трех лет с даты отгрузки предприятием-изготовителем.

5 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

УПК состоит из:

– модуля управления УПК-27,5 кВ (далее по тексту модуль);

– конденсаторно-реакторного оборудования;

– вспомогательного оборудования (трансформаторы тока, разъединители);

– комплектов монтажных частей (для установки модуля на фундамент, для соединения модуля и оборудования, расположенного на открытой части).

Состав основного оборудования в зависимости от номинального тока УПК представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество компонентов в УПК на номинальный ток (А), шт.		
	1600	2400	3200
Модуль	1	1	1
Батарея конденсаторная	2	3	4
Реактор демпфирующий	2	3	3
Трансформатор тока	2	2	2
Камера защитного резистора	2	2	2
Разъединитель шунтирующий	1	1	1
Разъединитель вводной	2	2	2
Разъединитель секции	2	3	4
Комплект монтажных частей	1	1	1

6 СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Схемы главных соединений УПК представлены в приложении А.

Схема изделия позволяет выполнять ступенчатое регулирование емкостного сопротивления УПК в зависимости от изменения индуктивного сопротивления сети. Как правило, при работе одного тягового трансформатора функционирует одна или несколько конденсаторных батарей, а при работе двух тяговых трансформаторов подключается ещё одна конденсаторная батарея.

На подстанциях с трехфазными трансформаторами УПК включается в отсасывающую линию (рисунок 1, а). При системе с однофазными трансформаторами УПК устанавливается в рассечку вторичной обмотки со стороны заземленного рельса. При этом в системе 2х25 кВ возможно включение до четырех УПК на одной тяговой подстанции (рисунок 1, б).

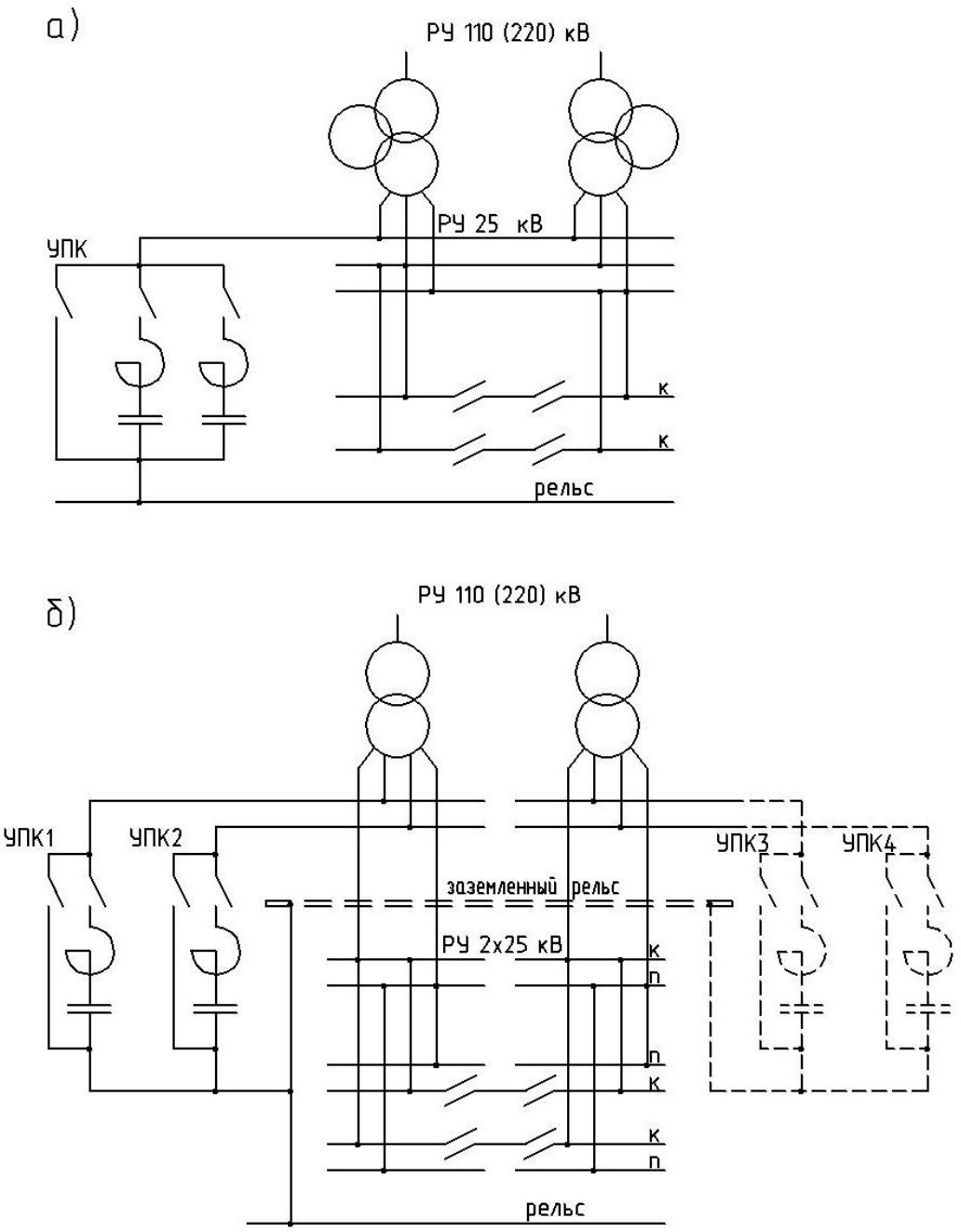


Рисунок 1 Схемы подключения УПК к системе тягового электроснабжения:

а) 25 кВ;

б) 2х25 кВ

7 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

Планы расположения оборудования УПК-27,5 кВ-1600 А У1, УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1, УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1 представлены в приложении Б.

План фундамента для установки УПК представлен в приложении В.

7.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.1.1 МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УПК-27,5 КВ

Габаритный чертеж модуля представлен в приложении Г. Модуль имеет габаритные размеры (по каркасу) 6204х3230х3900 мм и массу 9 т.

В состав модуля входят:

– здание мобильное контейнерного типа системы “КМУ” (Каталог - 137 Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы “КМУ” сварные);

– ячейка устройства защиты УПК;

– короткозамыкатель быстродействующий;

– токоограничивающий и демпфирующий резисторы;

– разрядник;

– трансформатор тока;

– трансформатор напряжения;

– шкаф управления УПК (ШУ УПК);

– шкаф распределительный собственных нужд (ШСН).

Модуль укомплектован:

– системой освещения, состоящей из:

1) светильников рабочего освещения суммарной мощностью 80 Вт;

2) светильников аварийного освещения суммарной мощностью 80 Вт, расположенных над входной дверью и шкафом распределительным собственных нужд модуля;

– системой отопления, состоящей из:

1) печей электронагревательных суммарной мощностью не более 5 кВт;

2) регуляторов температуры совместно с датчиками температуры;

– датчиком открытия двери для включения в систему охранной сигнализации;

– устройством вентиляции, максимальная производительность вентилятора 1200 м^3/ч.

Суммарная потребляемая мощность вспомогательных технологических систем модуля составляет не более 10 кВ·А.

Система отопления может автоматически поддерживать во внутреннем объеме модуля следующую температуру: плюс (5±2) °С при отсутствии обслуживающего персонала, плюс 17 °С при наличии обслуживающего персонала.

Питание и управление всех вспомогательных технологических систем осуществляется из шкафа распределительного собственных нужд.

По требованию Заказчика модуль может комплектоваться прибором приемно-контрольным охранно-пожарным и извещателями пожарными дымовыми для включения в систему пожарной сигнализации.

Модуль поставляется Заказчику в полной заводской готовности.

План расположения оборудования внутри модуля представлен в приложении Д.

Высоковольтные подключения модуля осуществляются через пять проходных изоляторов, установленных в стенке модуля (приложение Г).

Внешние цепи вторичной коммутации подключаются кабелями через проем для ввода кабелей вторичной коммутации в полу модуля. Расположение вводного проема для кабелей вторичной коммутации представлено в приложении Г.

Цепи вторичной коммутации подключаются к ШУ УПК.

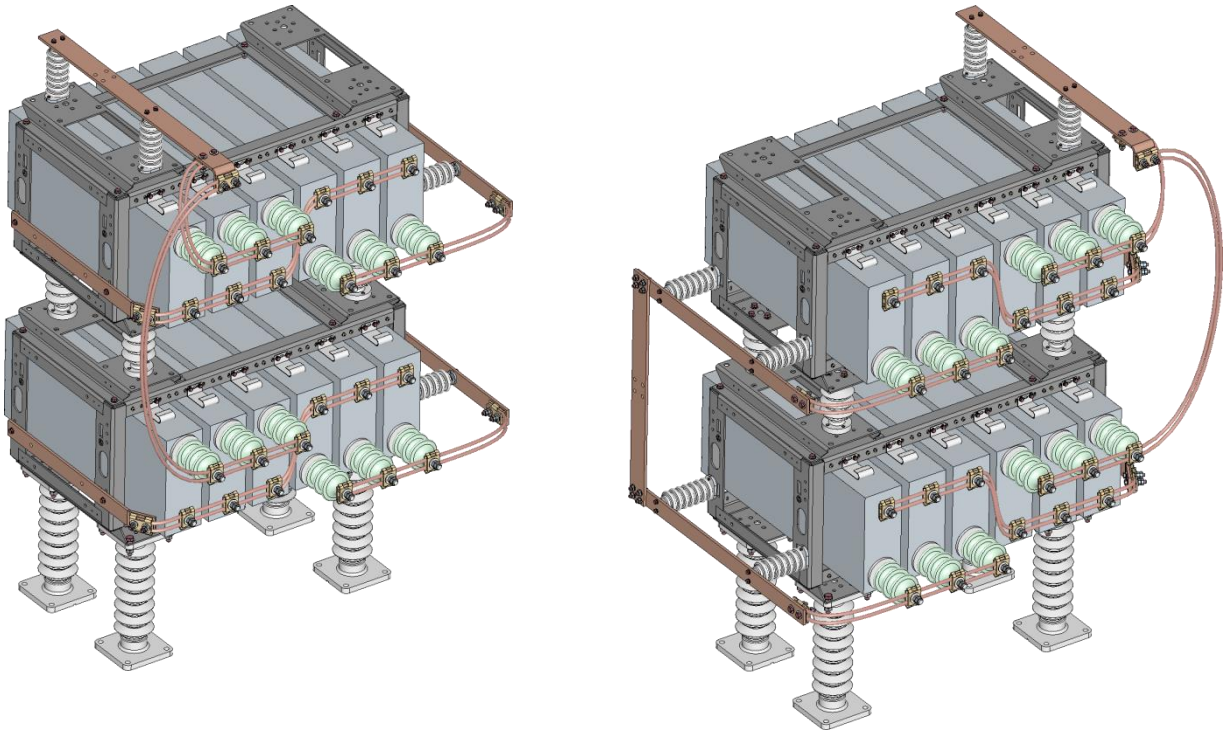
Допустимое сечение проводников представлено в таблице 4.

Таблица 4

Тип и количество проводников	**Допустимое сечение, мм^2**	
	клеммы X1, X8 ШУ УПК	**клеммы X5 ШУ УПК**
Один жесткий проводник	0,2–4	0,2–6
Один гибкий проводник	0,2–2,5	0,2–4
Один гибкий проводник с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой	0,25–2,5	0,25–4
Один гибкий проводник с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки	0,25–1	0,25–2,5
Два жестких провода с одинаковым сечением	0,2–1	0,2–1,5
Два гибких провода с одинаковым сечением	0,25–1	0,2–1,5

7.1.2 БАТАРЕЯ КОНДЕНСАТОРНАЯ

Общий вид конденсаторной батареи представлен на рисунке 2.



а) левое исполнение б) правое исполнение

Рисунок 2 Внешний вид конденсаторной батареи

Основой конструкции конденсаторной батареи является сварная стальная оцинкованная рама, на которой расположены 12 конденсаторов (мощностью 400 кВАр каждый), соединённые последовательно-параллельно (приложение А). Конденсаторы располагаются на раме в два яруса, отделенные между собой опорными изоляторами. Масса конденсаторной батареи 1240 кг.

В состав конденсаторной батареи входит датчик тока небаланса конденсаторов.

7.1.3 РЕАКТОР ДЕМПФИРУЮЩИЙ

Реактор демпфирующий установлен на трёх опорных изоляторах. Масса реактора 230 кг.

При работе реакторы демпфирующие образуют магнитное поле, поэтому сооружение крупных стальных конструкций в их непосредственной близости запрещено.

7.2 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

7.2.1 КАМЕРА ЗАЩИТНОГО РЕЗИСТОРА

Камера защитного резистора выполнена в виде металлического кожуха для защиты резистора от воздействия факторов внешней среды. Внутри камеры расположен резистор на опорных изоляторах. Габаритные размеры камеры защитного резистора – 738×320×693 мм, масса 22,5 кг.

Камера защитного резистора устанавливается своими двумя выводами (вывод медная шина 80х10 мм) непосредственно на высоковольтные выводы трансформатора тока и крепится к ним четырьмя болтами М12 каждый.

7.2.2 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ

7.2.2.1 ВВОДНЫЕ РАЗЪЕДИНИТЕЛИ

Вводной разъединитель представляет собой однополюсный разъединитель (класс напряжения – 35 кВ, номинальный ток – 3150 А) с электродвигательным приводом для главного ножа и ручным приводом для заземляющего ножа.

Масса вводного разъединителя составляет 157 кг.

Вводные разъединители предназначены для подключения силовых цепей УПК к фазе "С" тягового трансформатора (один из вводных разъединителей) и отсосу тяговой подстанции (второй вводной разъединитель). Выбор варианта подключения вводных разъединителей (какой из них подключается к фазе "С", а какой к отсосу) определяется проектом.

7.2.2.2 ШУНТИРУЮЩИЙ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

Шунтирующий разъединитель – однополюсный (класс напряжения – 35 кВ, номинальный ток – 3150 А) с электродвигательным приводом для главного ножа. Масса шунтирующего разъединителя составляет 127 кг.

7.2.2.3 РАЗЪЕДИНИТЕЛИ СЕКЦИЙ

Разъединитель секции – однополюсный (класс напряжения – 35 кВ, номинальный ток – 1000 А) с электродвигательным приводом для главного ножа. Масса 90 кг.

7.2.3 НАВЕС

Для защиты от воздействия атмосферных осадков разработан двускатный металлический навес двух видов: для УПК, имеющего в составе три или четыре батареи, и для УПК из двух батарей.

7.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Оборудование, перечисленное в п.7.3, заказывается путем заполнения соответствующих граф опросного листа (приложение Е).

7.3.1 КОМПЛЕКТ НА РЕГУЛИРОВКУ

Для выполнения требований "Инструкции о порядке выбора параметров и мест размещения установок продольной и поперечной компенсации в системах тягового электроснабжения переменного тока" № ЦЭт 2/52-(П-04/11) емкостное сопротивление УПК должно находиться в диапазоне 0,7…1,3 от суммарного индуктивного сопротивления системы внешнего электроснабжения и тяговых трансформаторов. Поэтому в ряде случаев возникает потребность в установке количества конденсаторов, отличного от кратного 12. Комплект на регулировку позволяет добавить в штатные батареи требуемое количество конденсаторов (кратное двум). При этом к штатной раме посредством болтовых соединений пристыковываются специальные несущие конструкции для размещения конденсаторов.

Значения емкостного сопротивления УПК с учетом дополнительных конденсаторов представлены в таблице 5.

Таблица 5

Количество батарей, шт.	**2**					**3**	
Количество дополнительных конденсаторов, шт.	0	2	4	6	8	0	2
Емкостное сопротивление, Ом	3,75	3,46	3,21	3,00	2,81	2,50	2,37
Количество батарей, шт.	**3**					**4**	
Количество дополнительных конденсаторов, шт.	4	6	8	10	12	0	2
Емкостное сопротивление, Ом	2,25	2,14	2,05	1,96	1,88	1,88	1,80
Количество батарей, шт.	**4**						
Количество дополнительных конденсаторов, шт.	4	6	8	10	12	14	16
Емкостное сопротивление, Ом	1,73	1,67	1,61	1,55	1,50	1,45	1,41

7.4 ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ УПК

Требования к фундаменту и установке модулей представлены в каталоге-137 (Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа системы “КМУ” сварные).

Тип фундамента для модуля должен быть указан в опросном листе (приложение Е), при установке модуля на бетонный фундамент к опросному листу должен быть приложен чертеж фундамента. В зависимости от используемого при конкретном проектировании типа фундамента в комплект поставки включается соответствующий комплект монтажных частей для установки модуля на фундамент.

Отклонение плоскости основания от общей прилегающей плоскости на всей длине модуля должно быть не более 50 мм.

Ввод кабелей осуществляется через отверстие в днище модуля под распределительным шкафом собственных нужд. Кабели должны иметь запас длины около 2 м. После прокладки кабелей отверстие заделывается при помощи минераловатных утеплителей и монтажной пены, которые входят в состав комплекта монтажных частей.

Оборудование открытой части рекомендуется устанавливать на бетонных фундаментах. При этом фундамент под демпфирующий реактор не должен содержать металлической арматуры.

7.5 СВЕДЕНИЯ О ЗАЩИТАХ И УПРАВЛЕНИИ УПК

В УПК реализованы следующие виды защит: трехступенчатая максимальная токовая защита, продольная дифференциальная токовая защита, трехступенчатая защита от перенапряжений, защита минимального напряжения, защита от небаланса конденсаторных батарей, защита по каналам тока и напряжения от коротких замыканий в тяговой сети 27,5 кВ.

В УПК обеспечивается два режима управления:

– местное управление (МУ) осуществляется с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели блока управления (БУ) микропроцессорного терминала релейной защиты, и кнопок на двери шкафа управления УПК-27,5 кВ;

– дистанционное управление (ДУ) осуществляется по последовательному каналу от автоматизированной системы управления (АСУ).

Для дистанционного управления УПК рекомендуется использовать шкаф дистанционного управления устройством компенсации (ШДУУК). ШДУУК не входит в состав УПК и заказывается дополнительно.

8 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Модуль управления УПК допускается транспортировать без упаковки. Реакторное и конденсаторное оборудование, рамы для конденсаторов, трансформаторы тока, навес, комплекты ошиновки и монтажных частей, изоляторы и разъединители, демонтированные на период транспортирования, и запчасти упакованы в отдельные ящики. Упаковка соответствует исполнению У категории КУ-I по ГОСТ 23216-78.

Все изделия, установленные в модуле, надежно закрепляются на период транспортировки УПК.

После транспортирования на тяговую подстанцию УПК и вспомогательное оборудование устанавливаются в порядке, определенном проектом.

Перемещение модуля производится только с применением грузоподъемного устройства (технологической траверсы), рисунок 3. Соприкосновение стропов с поверхностями корпуса модуля не допускается.

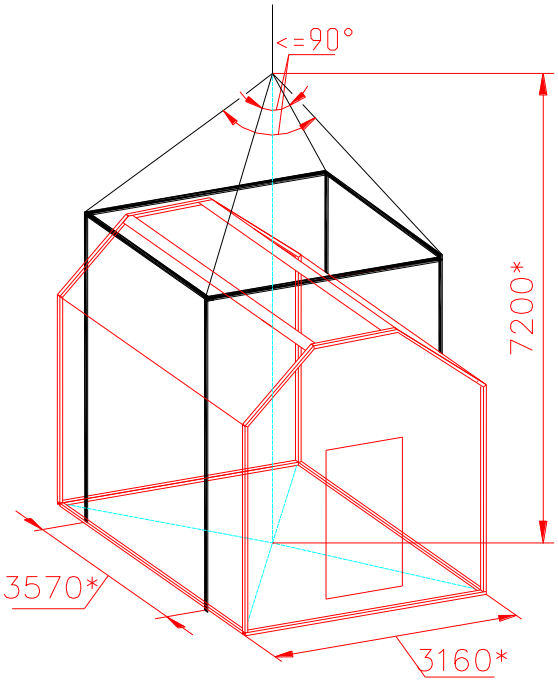


Рисунок 3 Схема строповки модуля с применением траверсы

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

– модуль;

– конденсаторно-реакторное оборудование;

– вспомогательное оборудование;

– дополнительное оборудование (по заказу, в соответствии с опросным листом);

– комплекты монтажных частей;

– комплект эксплуатационной документации.

10 ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА

Заказ на изготовление и поставку УПК производится по опросному листу, согласованному с заводом-изготовителем.

Требование к изготовлению УПК для размещения на посту секционирования либо внутри здания тяговой подстанции следует отразить в опросном листе (приложение Е) в графе "Примечание".

Пример заполнения опросного листа представлен в приложении Е.

Пример записи в проектной спецификации представлен в таблице 6.

Таблица 6

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо-вания, изделия, материала	Завод изготови-тель	Еди-ница изме-рения	Кол.	Масса едини цы	При-меча-ние
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство продольной компенсации для системы тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ усиленное УПК-У-27,5 кВ -3200 А У1	XXXXX ОЛ1		ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"	шт.	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ А СХЕМЫ ГЛАВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ УПК

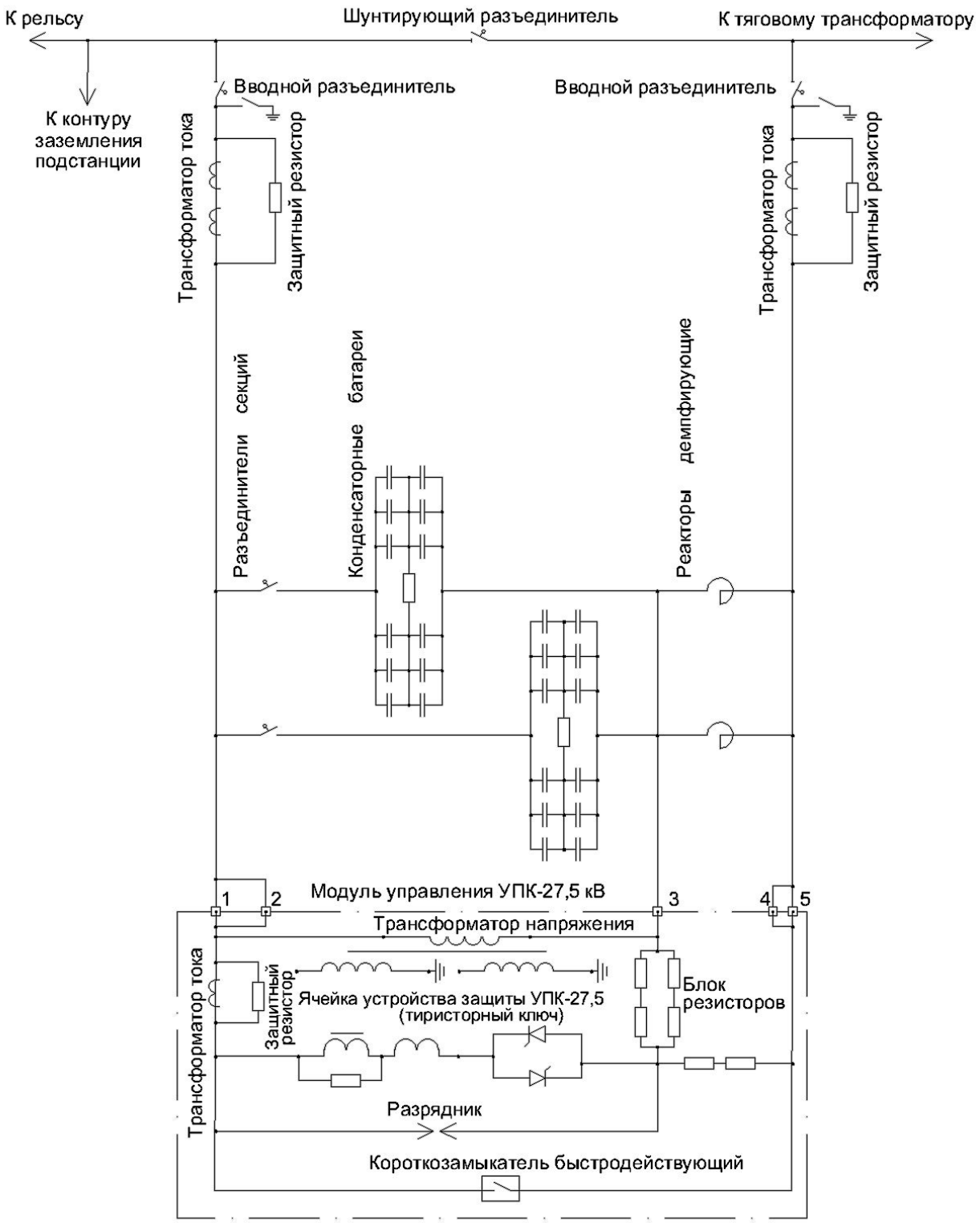


Рисунок А.1 Схема главных соединений УПК-27,5 кВ-1600 А У1

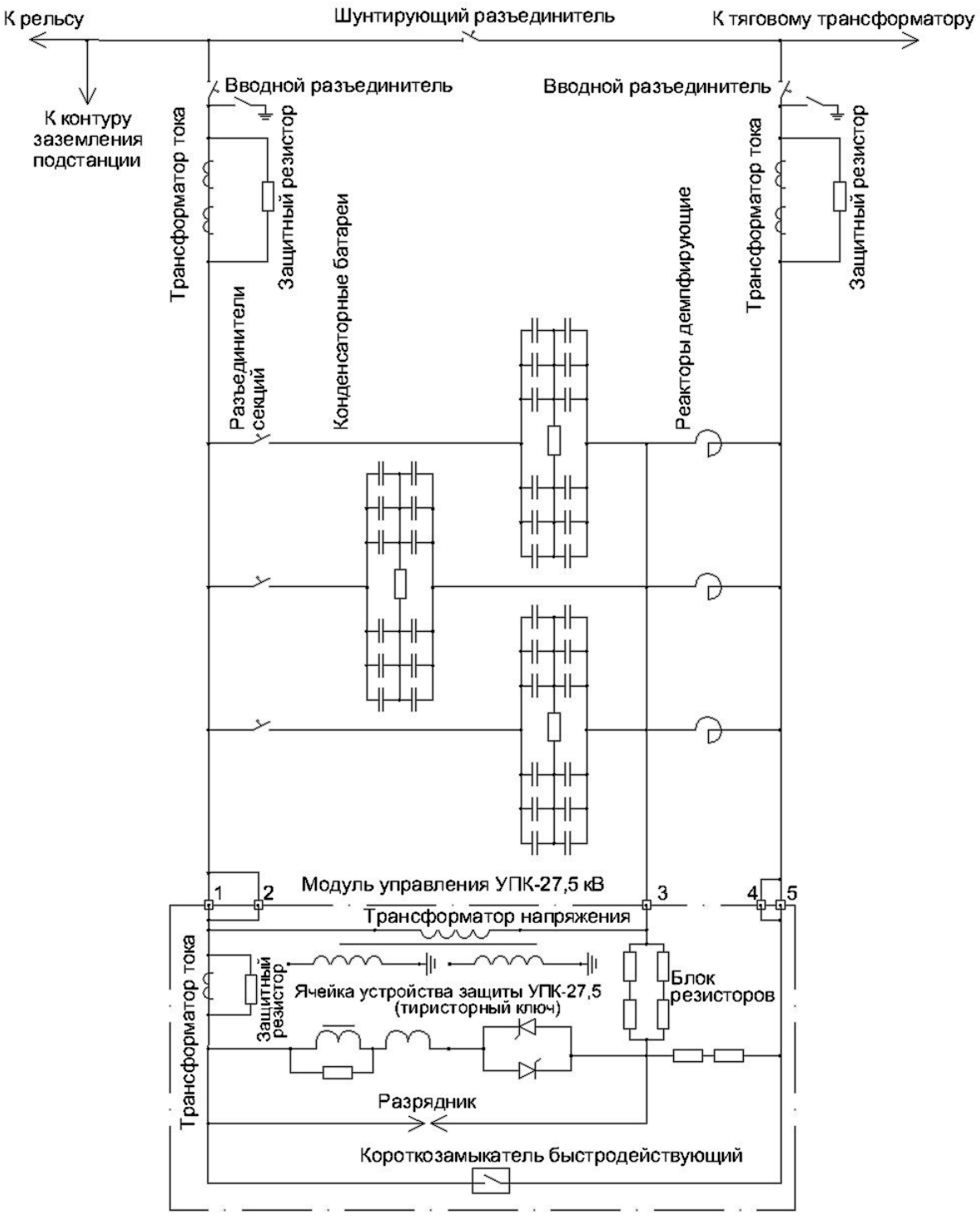


Рисунок А.2 Схема главных соединений УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1

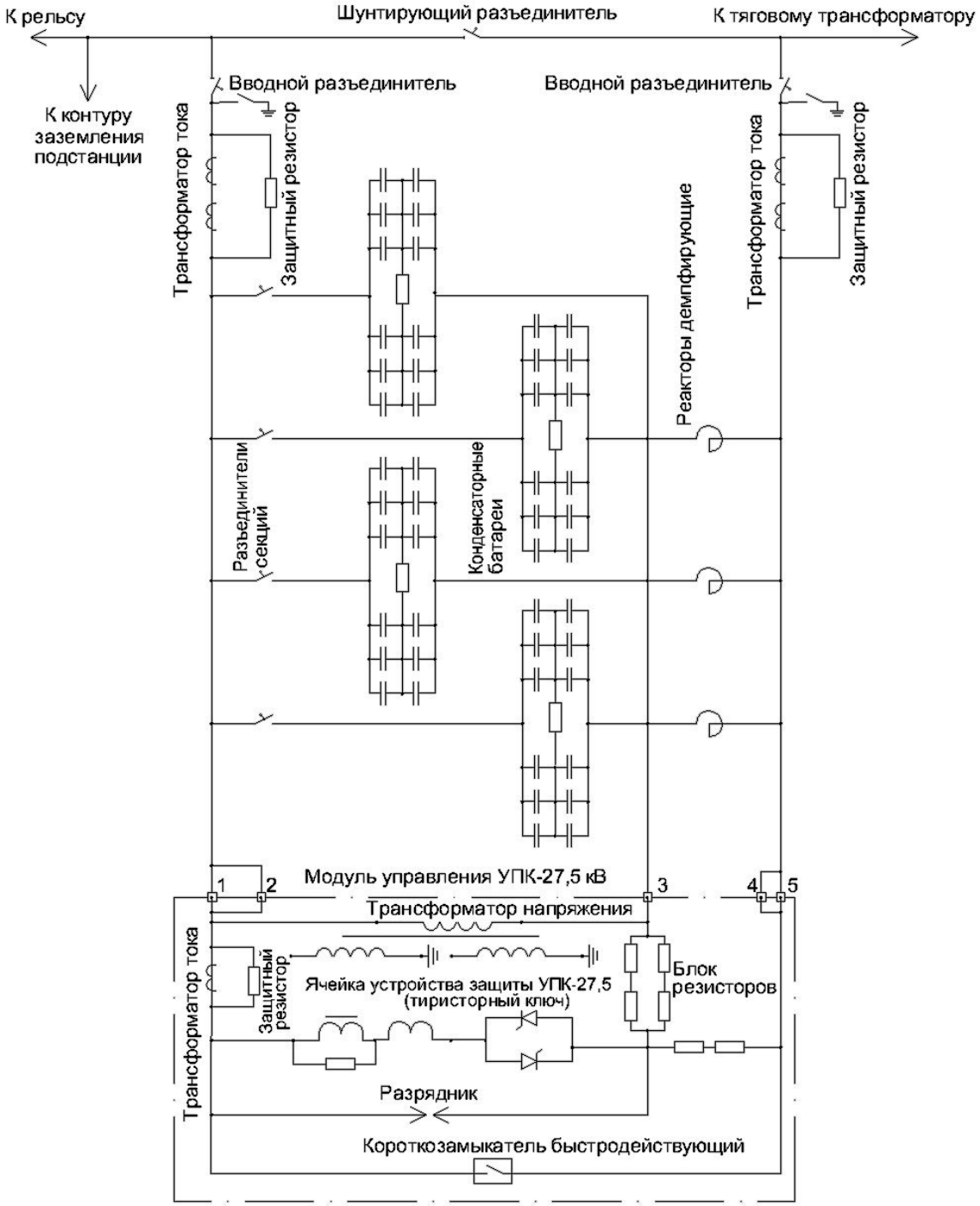
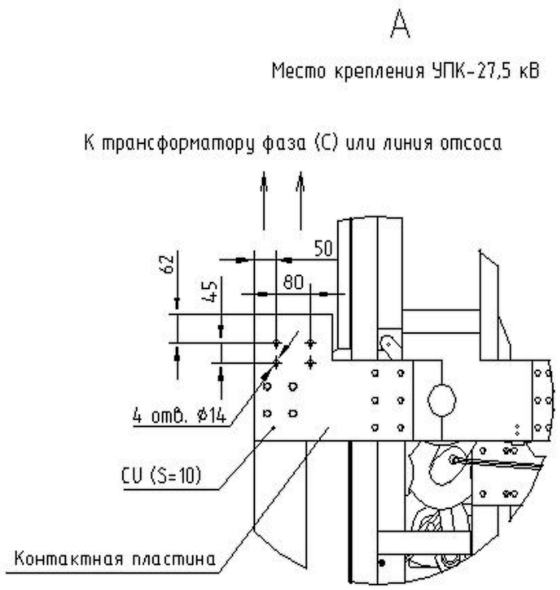


Рисунок А.3 Схема главных соединений УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ УПК



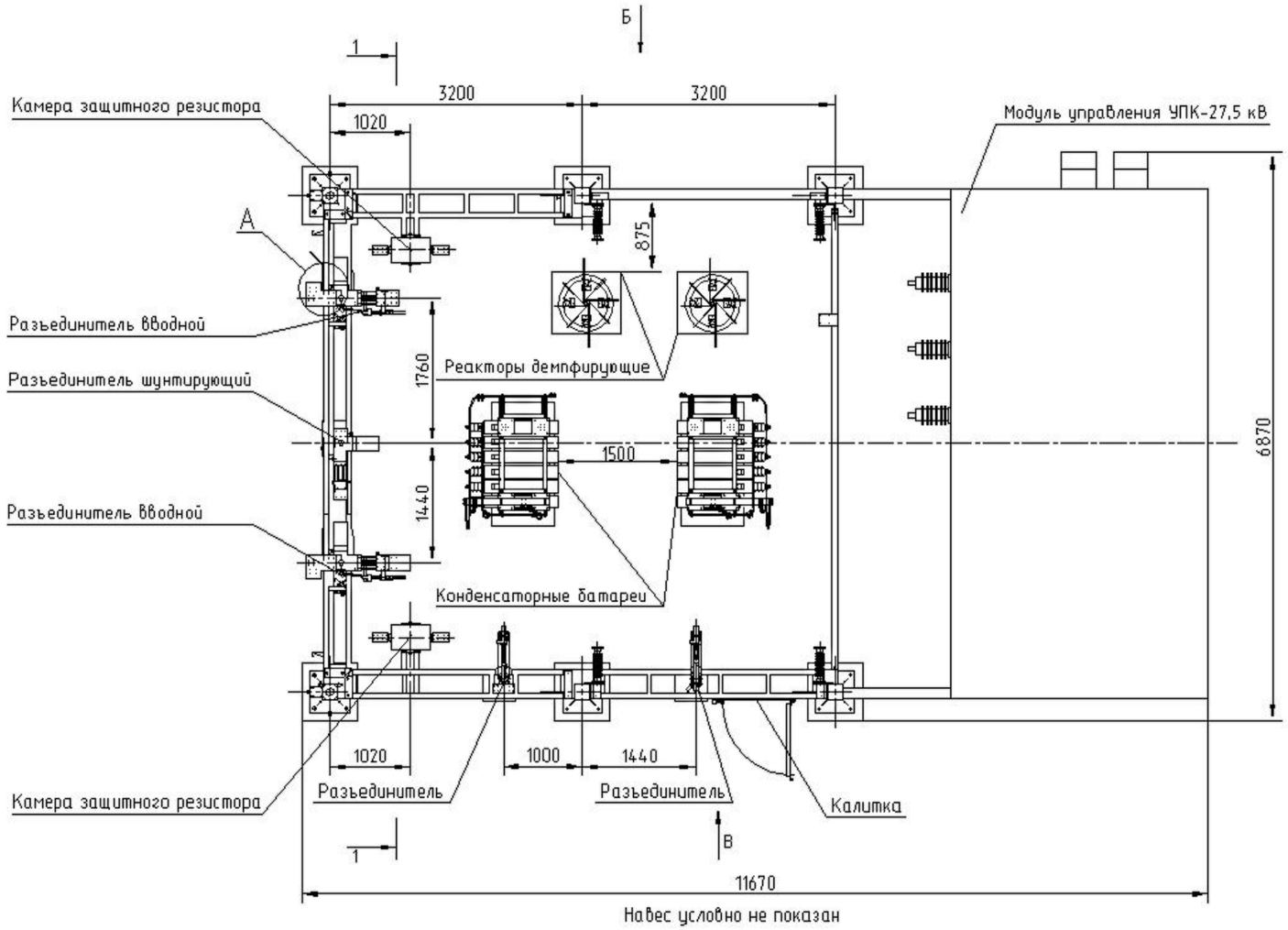


Рисунок Б.1 План расположения оборудования УПК-27,5 кВ-1600 А У1

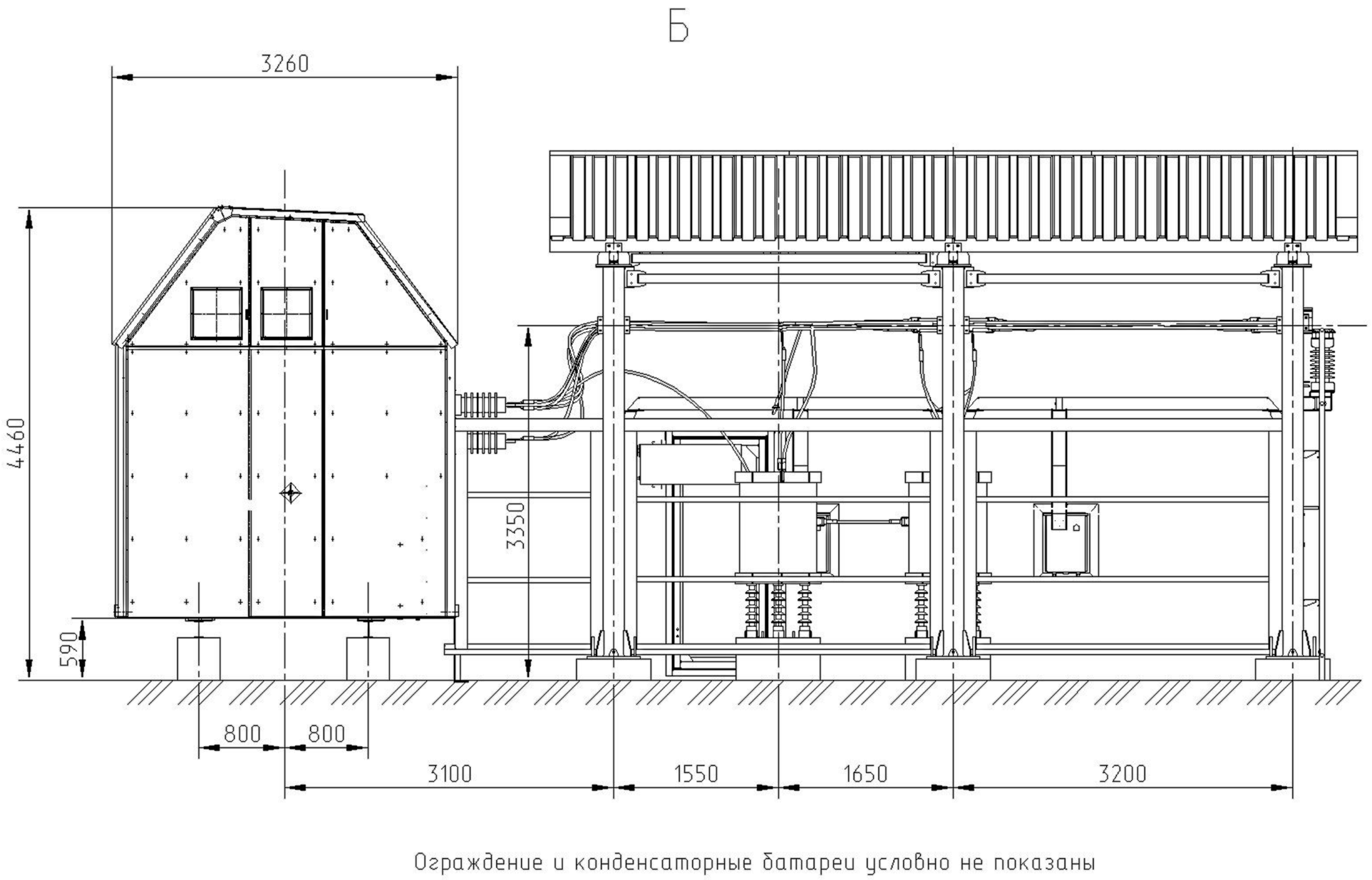


Рисунок Б.2 План расположения оборудования УПК-27,5 кВ-1600 А У1

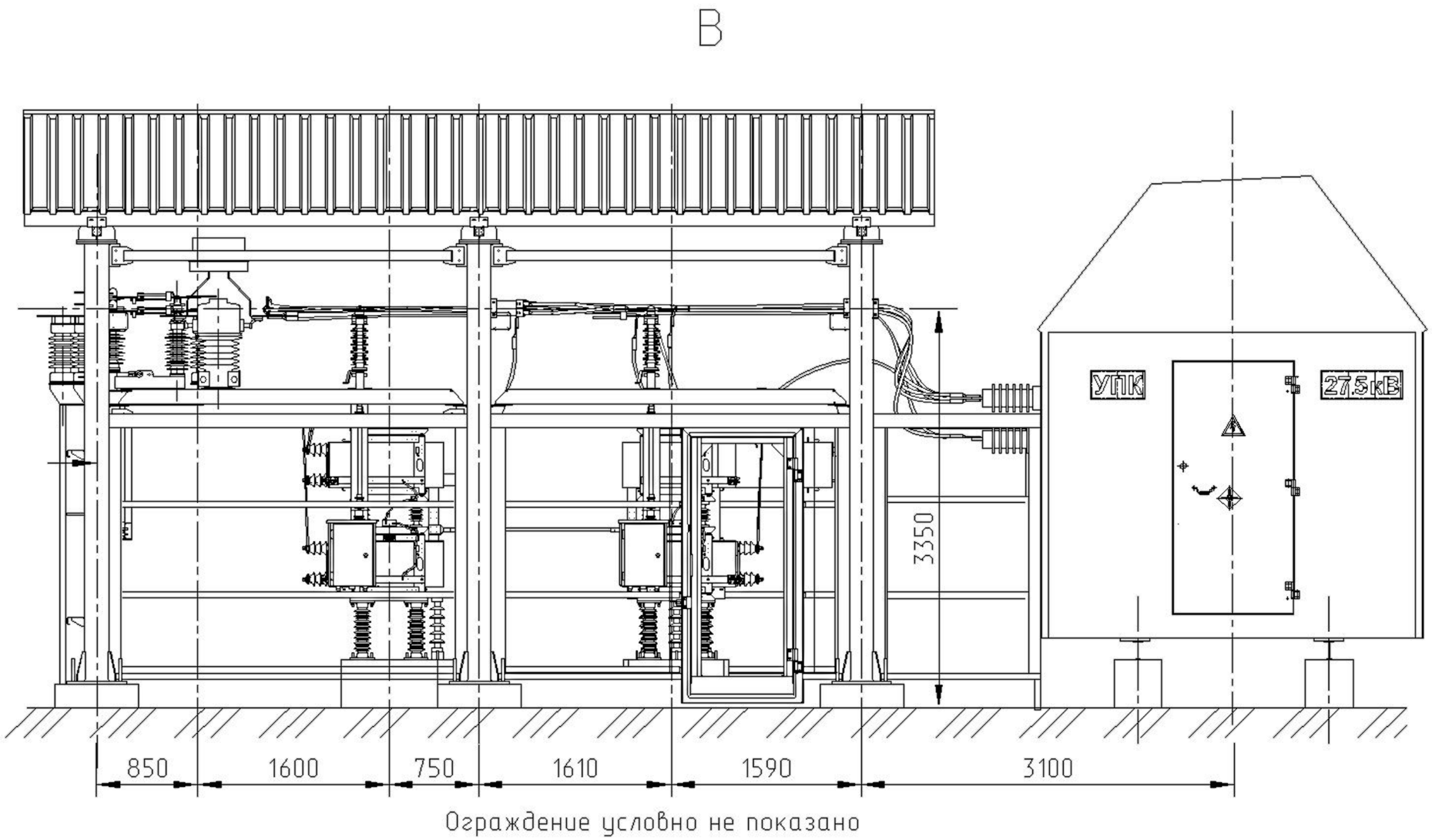
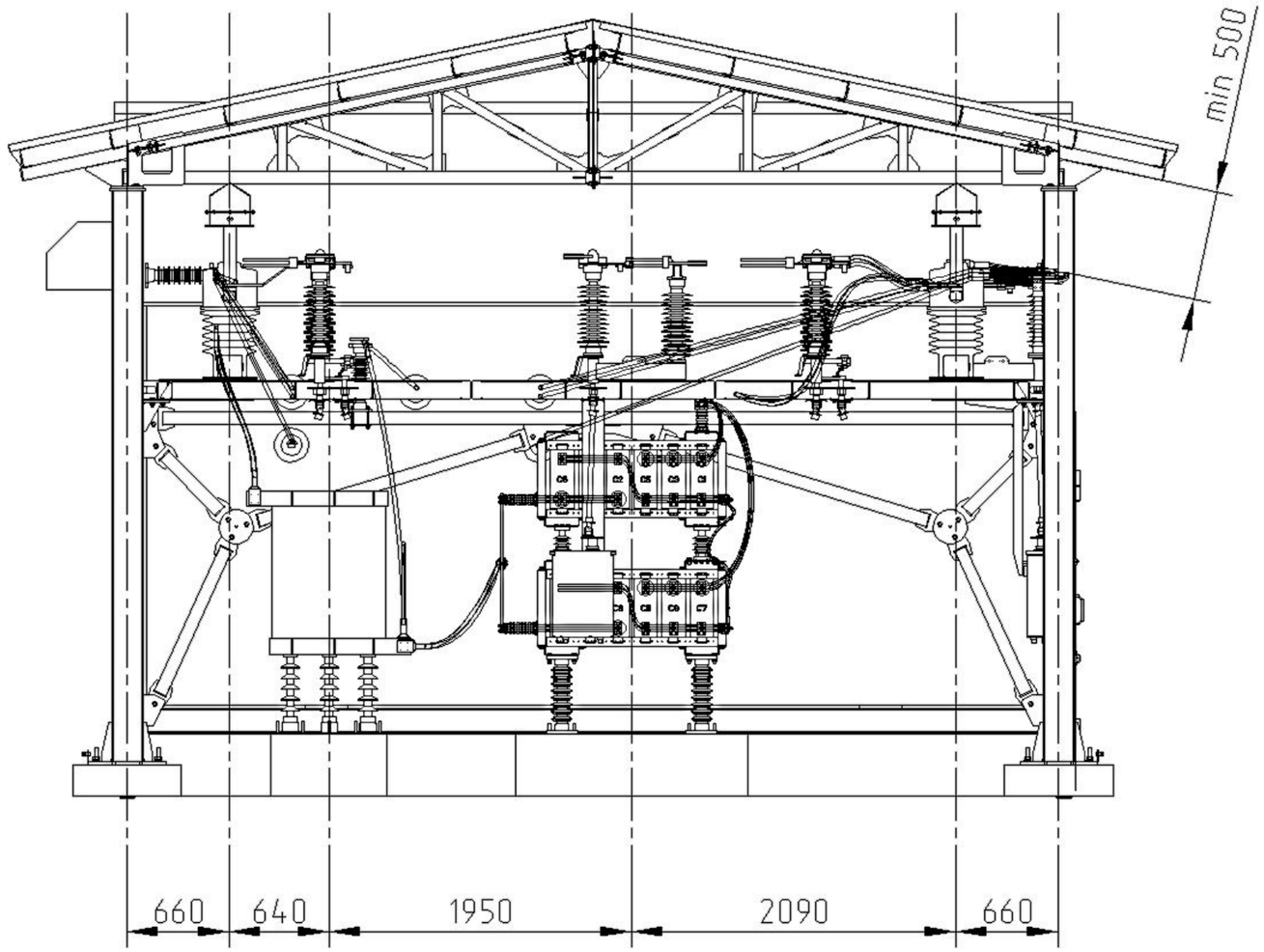
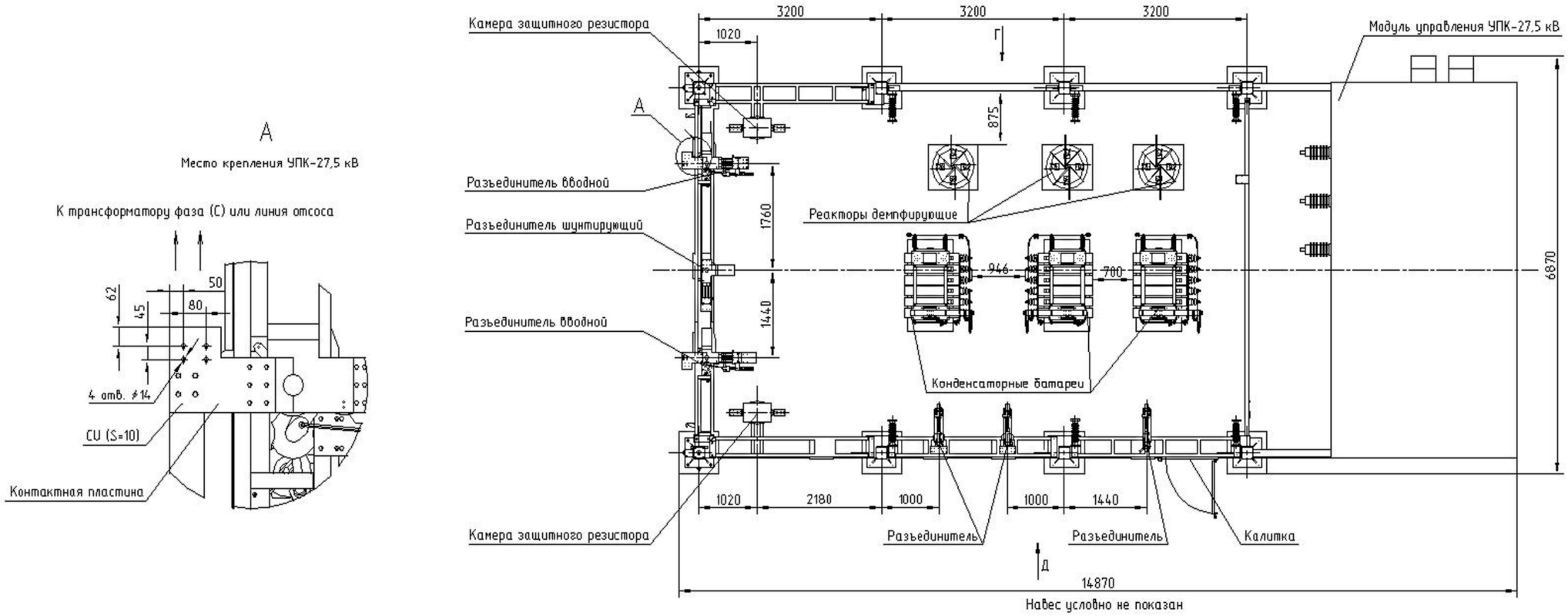


Рисунок Б.3 План расположения оборудования УПК-27,5 кВ-1600 А У1



Ограждение условно не показано

Рисунок Б.4 План расположения оборудования УПК-27,5 кВ-1600 А У1



Примечание: разрез 1-1 аналогичен показанному на рисунке Б.4.

Рисунок Б.5 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1

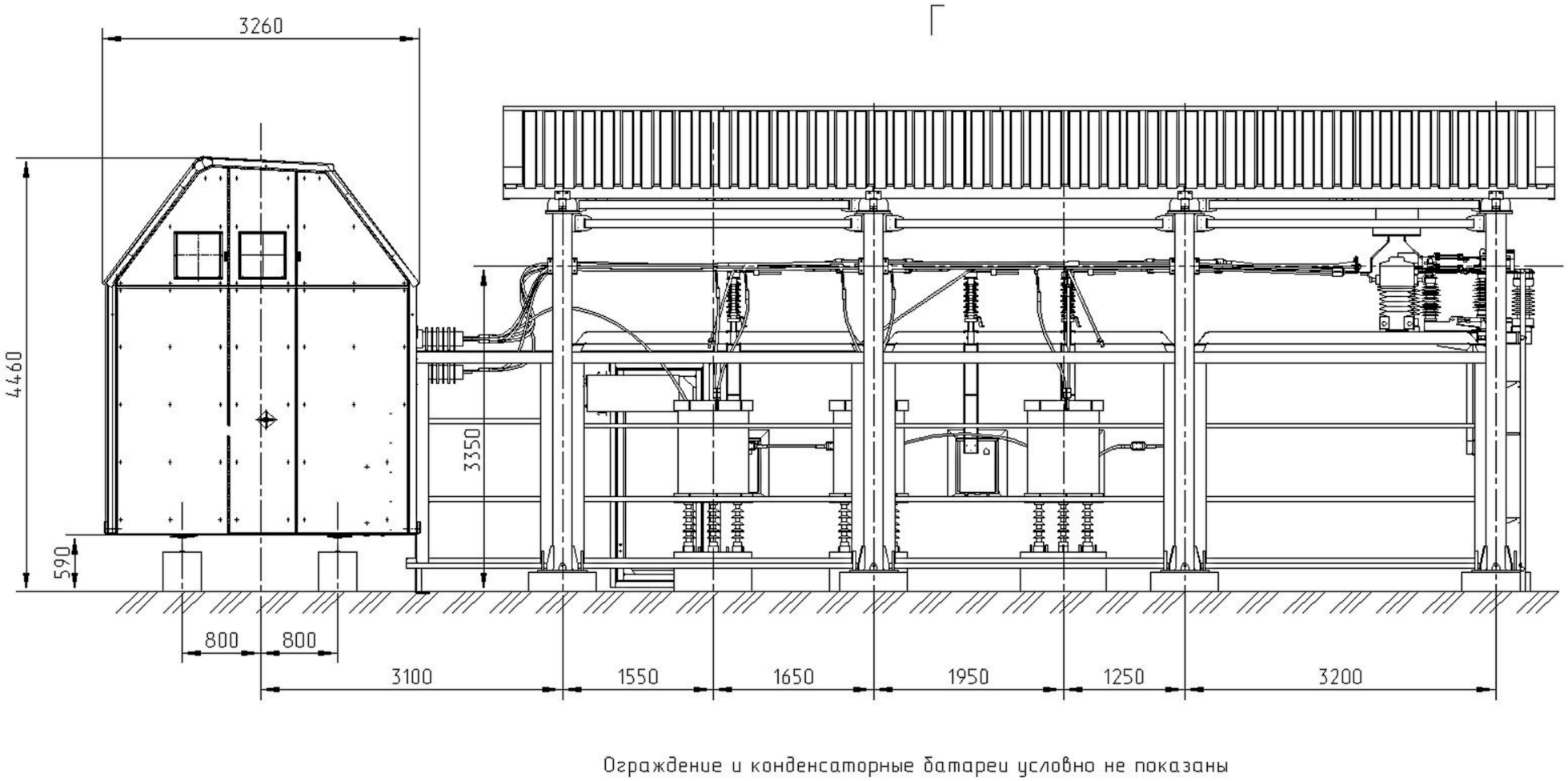


Рисунок Б.6 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1

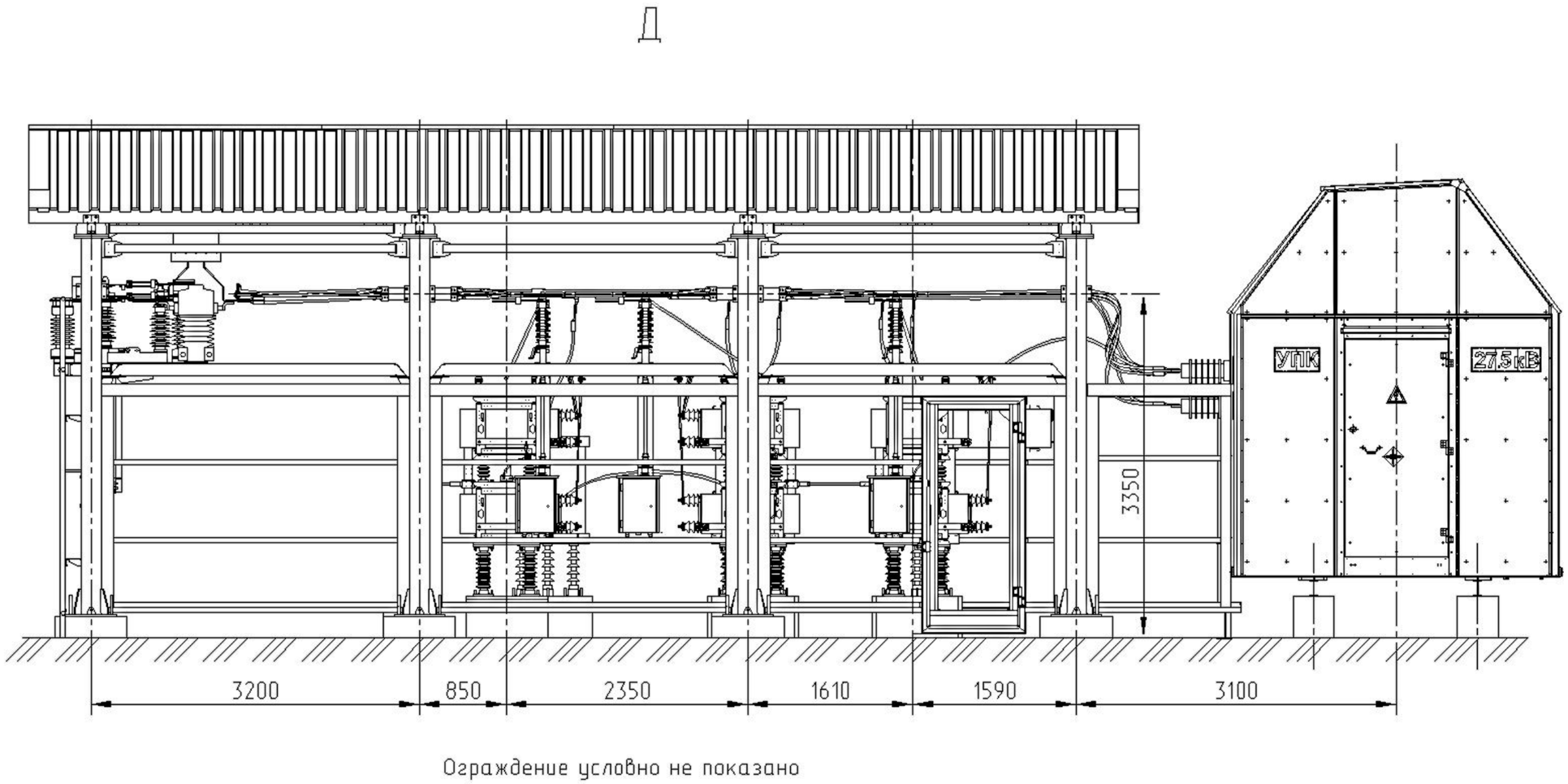
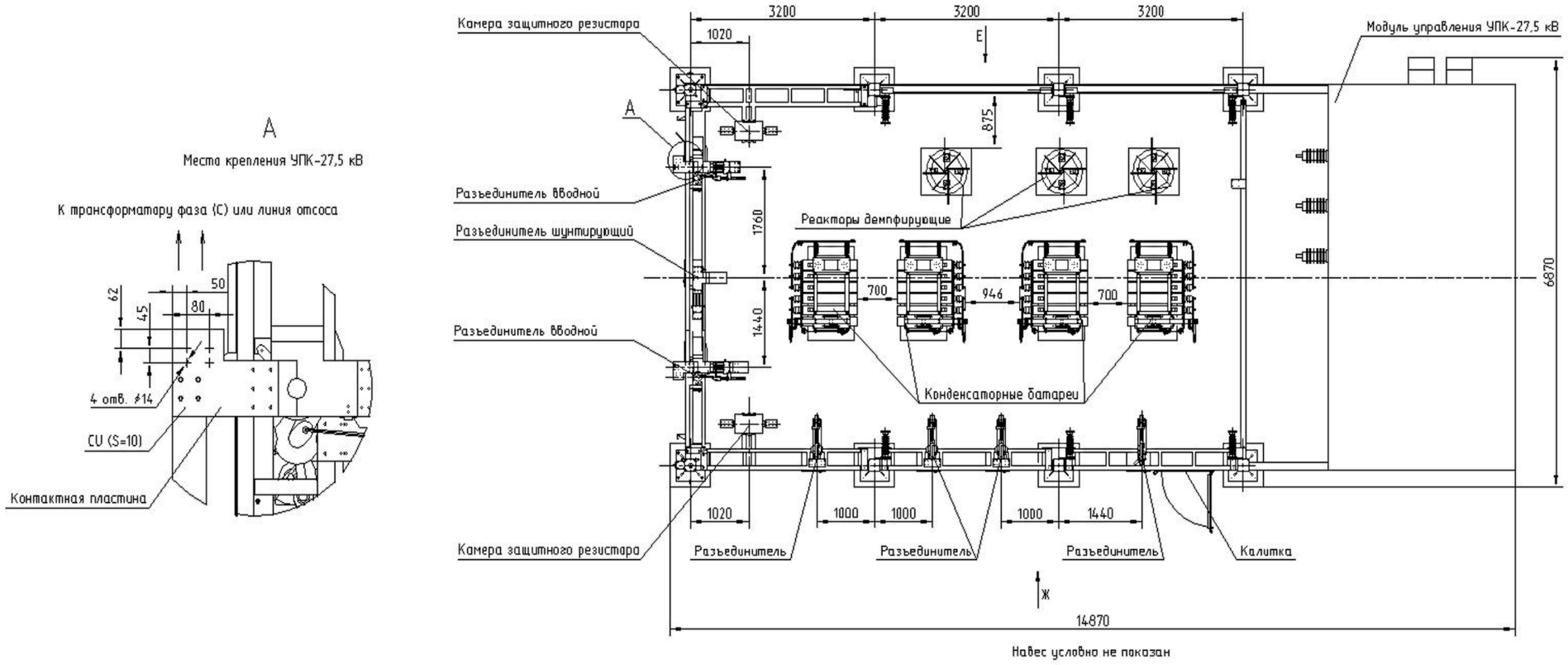


Рисунок Б.7 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1



Примечание: разрез 1-1 аналогичен показанному на рисунке Б.4.

Рисунок Б.8 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1

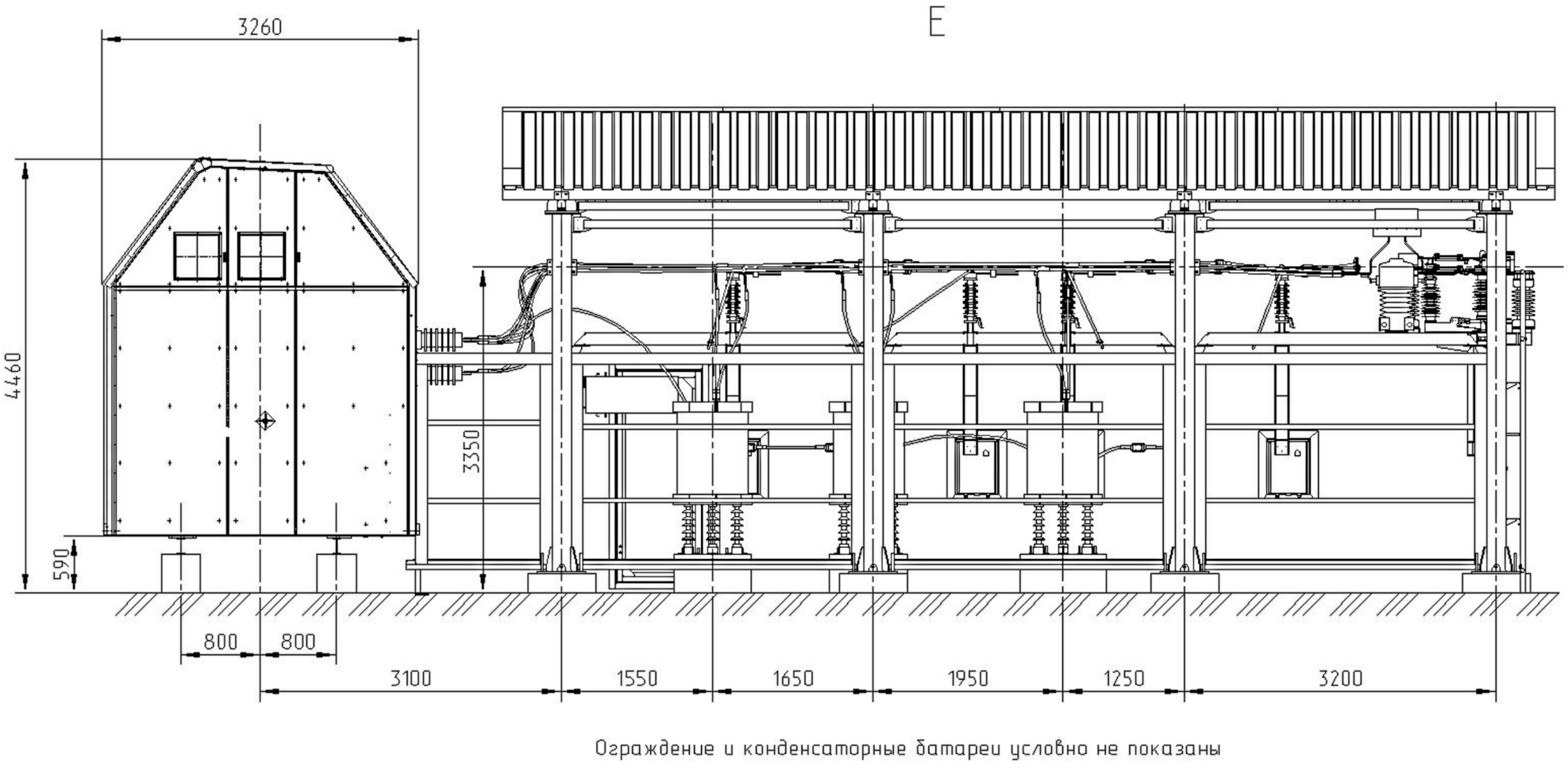
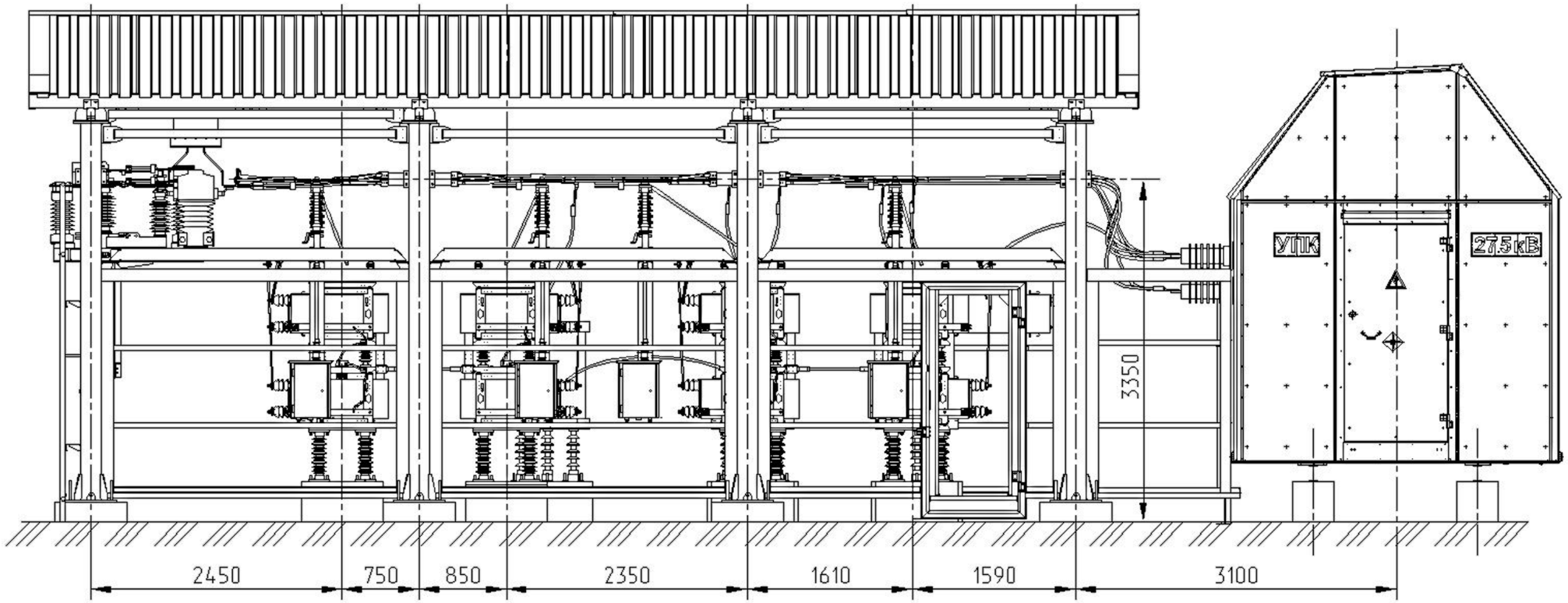


Рисунок Б.9 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1

Ж



Ограждение условно не показано

Рисунок Б.10 План расположения оборудования УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1

ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЛАН ФУНДАМЕНТА ДЛЯ УСТАНОВКИ УПК

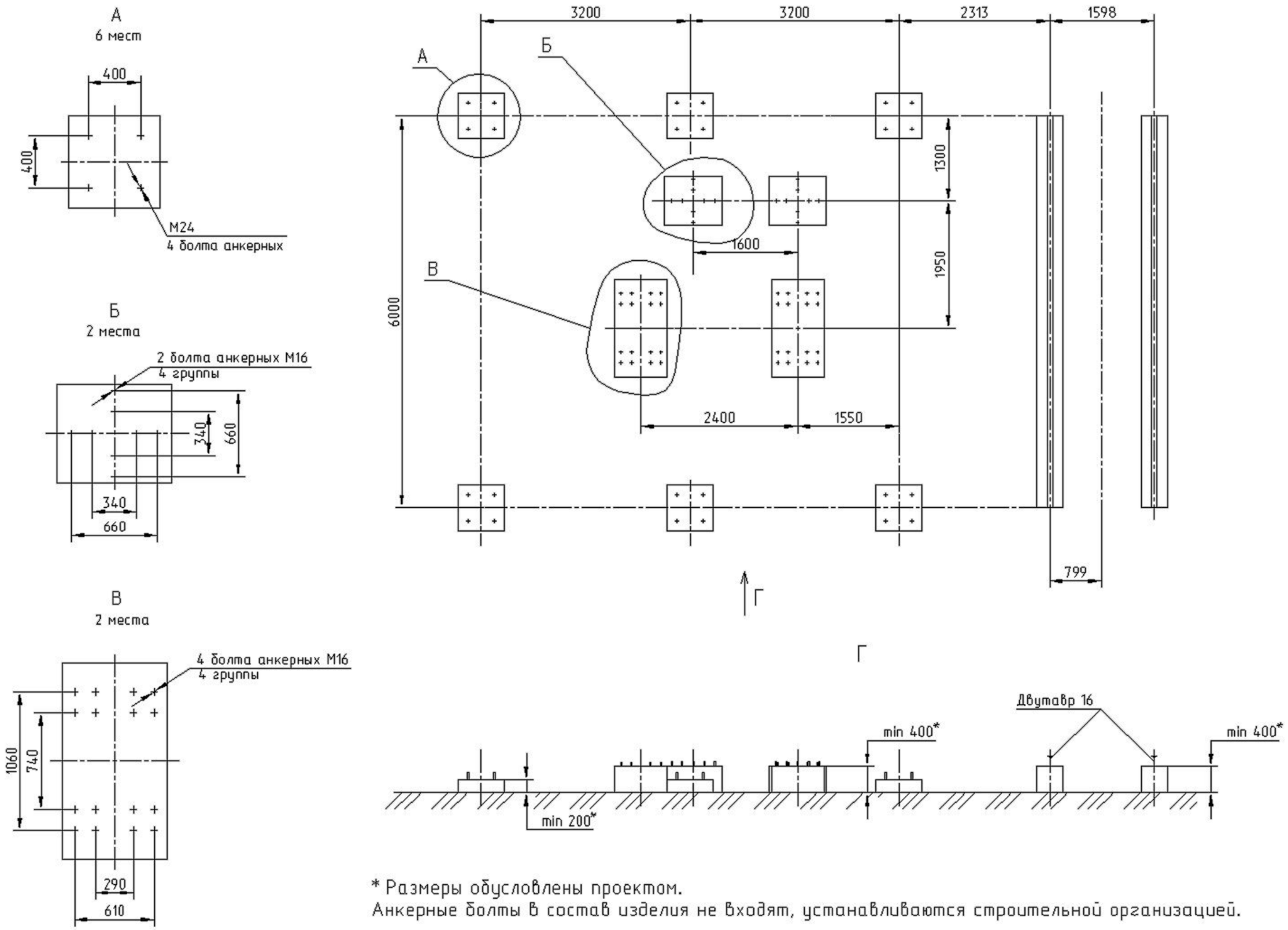


Рисунок В.1 План фундамента для УПК-27,5 кВ-1600 А У1

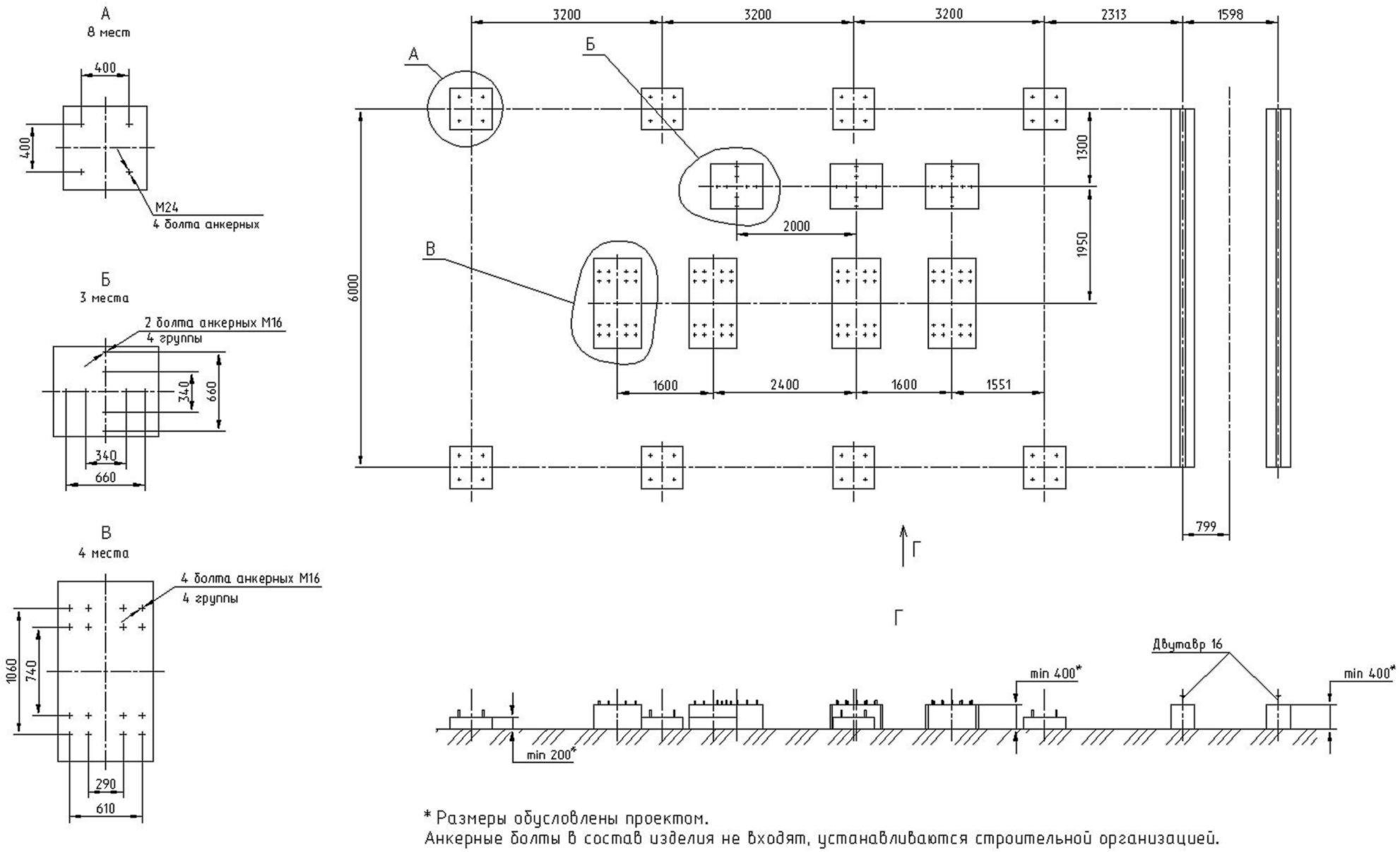
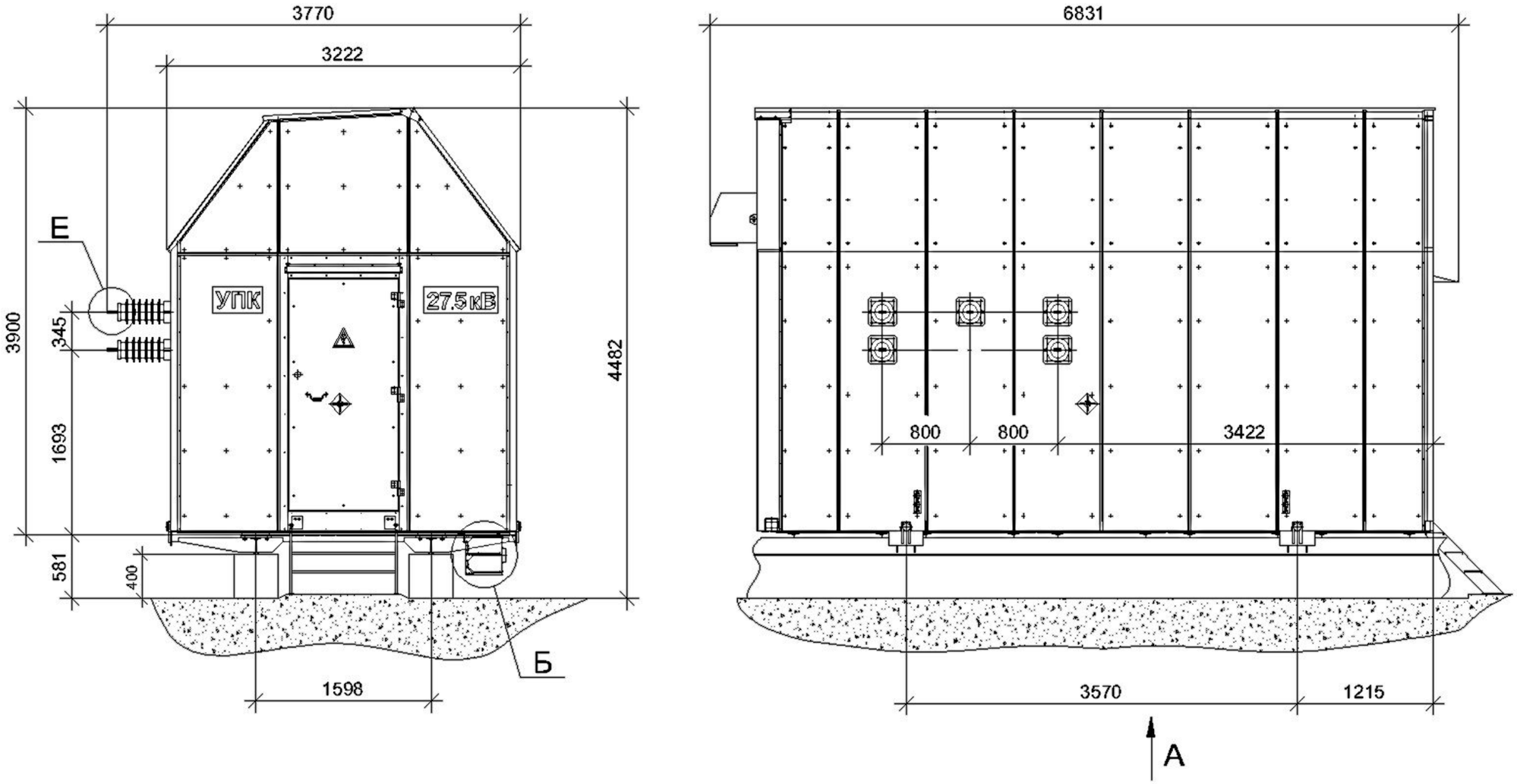


Рисунок В.2 План фундамента для УПК-У-27,5 кВ-2400 А У1 и УПК-У-27,5 кВ-3200 А У1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г ГАБАРИТНО-УСТАНОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УПК-27,5 КВ



Показана установка модуля на сейсмостойкий фундамент

Рисунок Г.1 Габаритный чертеж модуля управления УПК-27,5 кВ

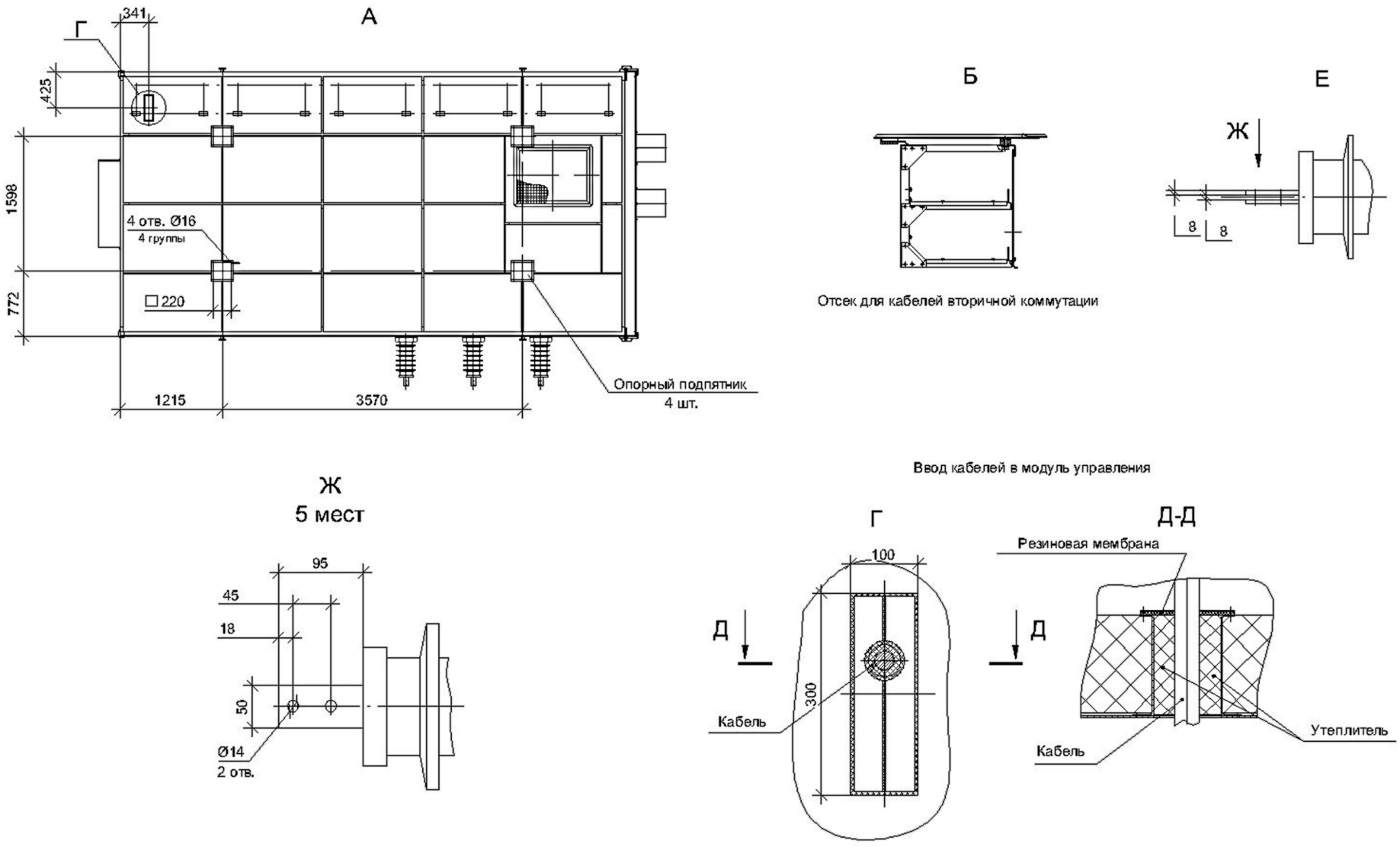


Рисунок Г.2 Габаритный чертеж модуля управления УПК-27,5 кВ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ УПРАВЛЕНИЯ УПК-27,5 КВ

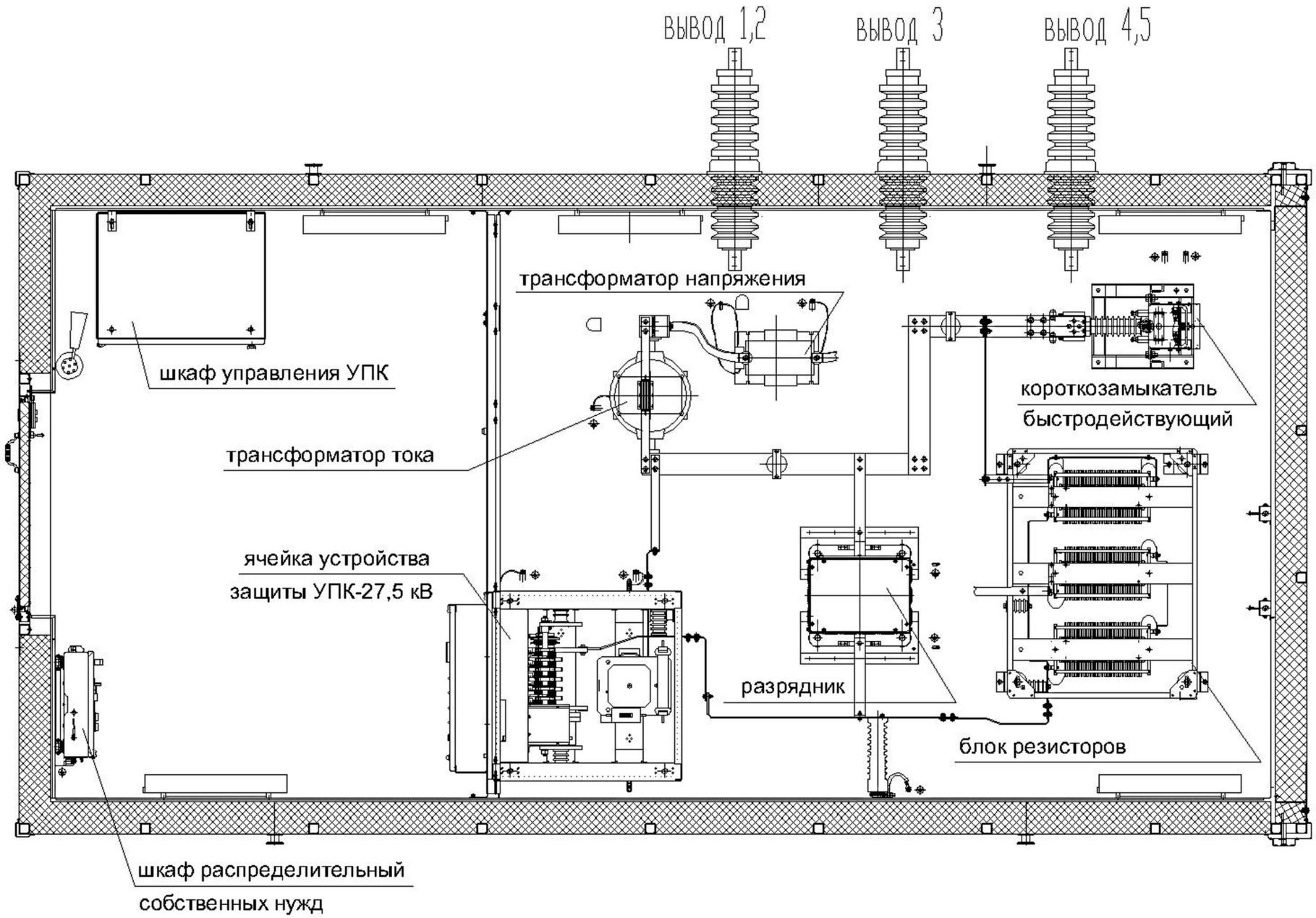


Рисунок Д.1 План расположения оборудования в модуле управления УПК-27,5 кВ

ПРИЛОЖЕНИЕ Е ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

Устройство продольной компенсации для системы тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ

Опросный лист

НИИЭФА-ЭНЕРГО

196641, Сантк-Петербург,
п. Металлострой,
дорога на Металлострой д.3 корп. 2
Тел.: (812) 464-45-92
Факс: (812) 464-46-34
www.nfenergo.ru
info@nfenergo.ru

Наименование объекта	ТП "Тихорецкая"		
Организация	ООО "Заказчик"		
Адрес	Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Центральная д.1		
Ф.И.О.	Сидоров И.И.		
Должность	Главный инженер		
Тел.	8(XXX)XXX-XX-XX	Факс	8(XXX)XXX-XX-XX
E-mail	zakazchik@mail.ru		
Дата	25.08.2020		

Номинальная мощность устройства, Мвар		9,6		
		14,4		
	x	19,2		
Комплект на регулировку (количество дополнительных конденсаторов)		2		12
		4		16
		8		Иное (указать)
	x	Не требуется		
Номинальное напряжение оперативных цепей, постоянное, В		110		
	x	220		
Номинальное напряжение питания цепей собственных нужд, трехфазное переменное частотой 50 Гц, В		230		
	x	400		
Тип фундамента для модуля управления (для бетонного и сейсмостойкого требуется приложить чертеж)		Бетонный		
	x	Рельсошпальная решетка		
		Сейсмостойкий		

ПРИМЕЧАНИЯ

Дополнительные требования могут быть оформлены в виде технического задания и прилагаться к опросному листу.

С вопросами по заполнению опросного листа обращаться в проектный отдел ООО "НИИЭФА-ЭНЕРГО"
тел.: (812) 464-66-74, e-mail: po@nfenergo.ru.