

КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ наружной установки в металлическом корпусе



Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Самарское шоссе, 7

Факс: 8(7232) 210-805; тел. 8(7232) 49-26-26

E-mail: kemont@kemont.kz, www.kemont.kz

Комплектные трансформаторные подстанции предназначены для, приёма, преобразования и распределения электрической энергии трёхфазного переменного тока частотой 50Гц номинальным напряжением 6(10)/0,4кВ.

КТПН применяются как для постоянного электроснабжения потребителей небольших промышленных объектов и отдельных населённых пунктов, так и для временного электроснабжения строительных площадок и других объектов.

КТПН изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 14695-97 и ГОСТ 12.2.007.4-96 и соответствующих нормативных технических документов Республики Казахстан.

Все изготавливаемые КТПН сертифицированы на соответствие требованиям качества и безопасности в Государственной системе Технического регулирования Республики Казахстан.

Наше предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации КТПН и совершенствует их конструкцию и технологию изготовления, поэтому возможны отдельные расхождения между данным описанием и фактическим исполнением изделия, не влияющие на работоспособность и технические характеристики.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Технические характеристики.....	4
2 Конструктивное исполнение.....	6
3 Монтаж и подготовка к работе	13
4 Эксплуатации	20
5 Транспортирование, хранение	22
6 Гарантии изготовителя	23
7 Энергоэффективность и энергосбережение	24
8 Формулирование заказа.....	25

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ - на стороне ВН - на стороне НН	6 или 10 0,4/0,23
Количество силовых трансформаторов	1 или 2
Мощность силового трансформатора, кВА	63; 100; 160; 250; 400; 630
Распределительное устройство высокого напряжения РУВН - (6)10кВ: оборудование	- коммутационные аппараты (выключатели нагрузки, разъединители); - камеры КСО-3М с коммутационными аппаратами
Номинальный ток главных цепей на стороне ВН, А	до 630
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА,	не менее 25
Изоляция на стороне ВН	Воздушная
Исполнение ввода ВН	Воздушный или кабельный
Распределительное устройство низкого напряжения РУНН 0,4/0,23 кВ: оборудование	- щиты распределительные с аппаратурой; - панели распределительные типа ЩО70 с аппаратурой
Исполнение ввода НН	Воздушный или кабельный
Климатическое исполнение (У) и категория размещения (1) по ГОСТ 15150-69	У1
Номинальный режим работы	Продолжительный
Вид обслуживания	Периодический

Таблица 2

Структура условного обозначения	
Общее обозначение КТПН-2хХ-Х/0,4-У1	
П	Передвижная
КТПН	Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки
2х	Подстанция с двумя силовыми трансформаторами, двумя РУВН и РУНН
Х	Мощность силового трансформатора, кВА
Х	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ
0,4	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ
У1	Климатическое исполнение и категория размещения
Пример обозначения:	
<p>КТПН-630-10/0,4-У1 Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки, мощность силового трансформатора 630 кВА, напряжение на стороне ВН 10 кВ, напряжение на стороне НН 0,4 кВ, климатическое исполнение и категория размещения У1;</p> <p>КТПН-2х630-10/0,4-У1 Двухтрансформаторная подстанция наружной установки, мощность 2-х силовых трансформаторов 630 кВА, напряжение на стороне ВН 10 кВ, напряжение на стороне НН 0,4 кВ, климатическое исполнение и категория размещения У1</p>	

КТПН предназначены для работы в следующих условиях:

- высоте установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температуре окружающего воздуха от минус 40 до 45°C, а также при эпизодическом снижении температуры до минус 45°C;
- отсутствии в окружающей среде токопроводящей пыли, химически активных газов и испарений;
- атмосфере типа II - промышленная, относительная влажность воздуха - 80% при температуре 20°C.

КТПН не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов и во взрывоопасной среде, для ввода питания со стороны низкого напряжения.

2 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

КТПН наружной установки представляет собой сварную металлоконструкцию из стальных профилей, обшитых стальным листом, состоящую из трех отделений:

- распределительного устройства высокого напряжения РУВН- 6(10) кВ,
- отсека силового трансформатора,
- распределительного устройства низкого напряжения РУНН-0,4 кВ.

Отделения разделены металлическими перегородками с отверстиями для электрических соединений их между собой согласно схеме соединений КТП. Каждое отделение имеет отдельные двери, которые запираются замками. Двери трансформаторного отсека имеют жалюзи для охлаждения установленных внутри аппаратов.

Двухтрансформаторные КТПН выполняются двухблочными, а однотрансформаторные – единым блоком.

Высоковольтный ввод, по заказу, выполняется воздушным или кабельным.

Основание КТПН представляет цельносварную конструкцию, которая имеет сплошной настил с отверстиями для ввода и вывода кабелей.

Опорные швеллера основания выполнены в виде полозьев для возможности незначительных перемещений КТПН при монтажных работах на месте установки.

Основные виды КТПН, их габаритные размеры и однолинейные электрические схемы приведены на рисунках 1- 17.

РУВН мощностью до 630 кВА выполняется на базе камер серии КСО-3М.

РУНН, в основном, комплектуются панелями ЩО70 как с автоматическими выключателями на вводе и отходящих линиях, так и с рубильниками и предохранителями. В РУНН предусмотрена возможность установки учета электроэнергии, автоматическое или местное управление уличным освещением, шкафа АВР (для 2-х трансформаторных КТПН), автоматических выключателей собственных нужд (освещения, отопления и вентиляции).

По заказу могут быть изготовлены схемы и других вариантов, но при этом должны учитываться габариты коммутационных аппаратов, так как КТПН имеют определенные типовые размеры.

На крыше отсека РУВН устанавливается (по заказу) шкаф воздушного ввода, который выполняется съемным. Для защиты установлены ограничители перенапряжений или разрядники.

Присоединение КТПН к воздушной линии ВЛ 6(10) кВ может осуществляться через трехполюсный разъединитель типа РЛНД-10 или аналогичный ему (по заказу).

В качестве силовых трансформаторов преимущественно применяются трансформаторы типа ТМГ.

В КТПН для повышения надежности применяются современные коммутационные и защитные аппараты от перенапряжений и от коротких замыканий.

Установка КТПН требует небольших затрат для присоединения на входе высокого напряжения (6-10 кВ) и выходных цепей — кабелей или воздушных линий низкого напряжения.

КТПН-63 кВА 6/0,4 кВ

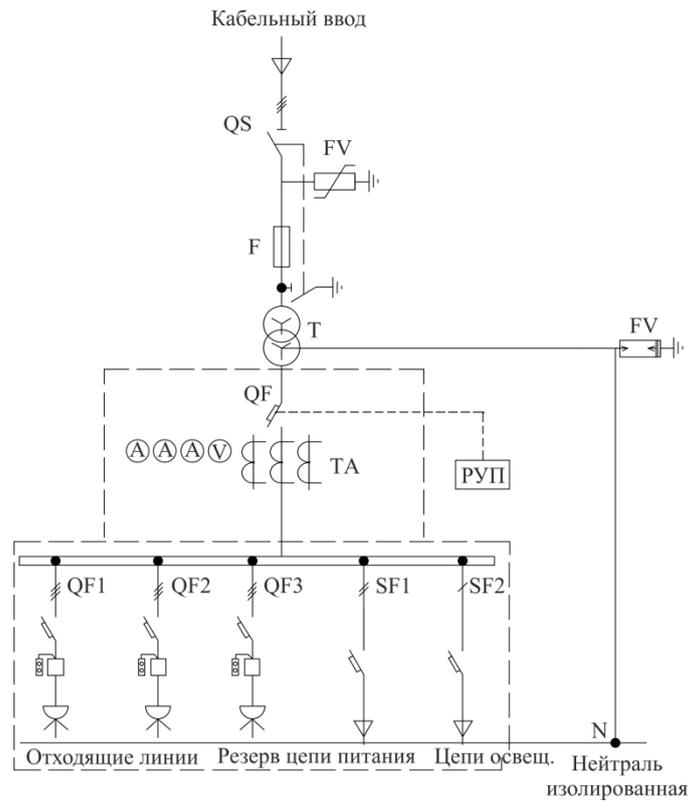


Рисунок 1 КТПН – 63А кВ с кабельным вводом

КТПН-63 кВА 6/0,4 кВ

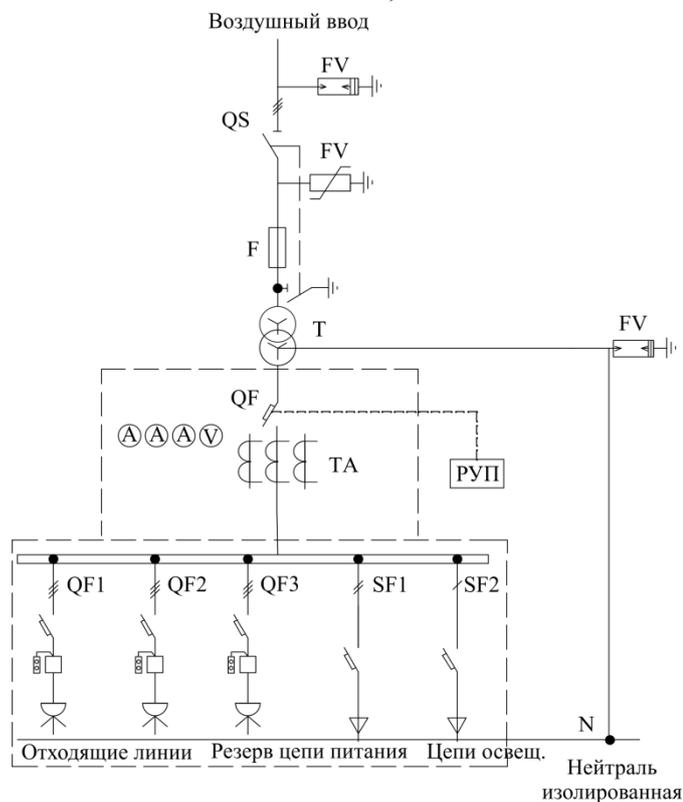


Рисунок 2 КТПН – 63 кВА с воздушным вводом

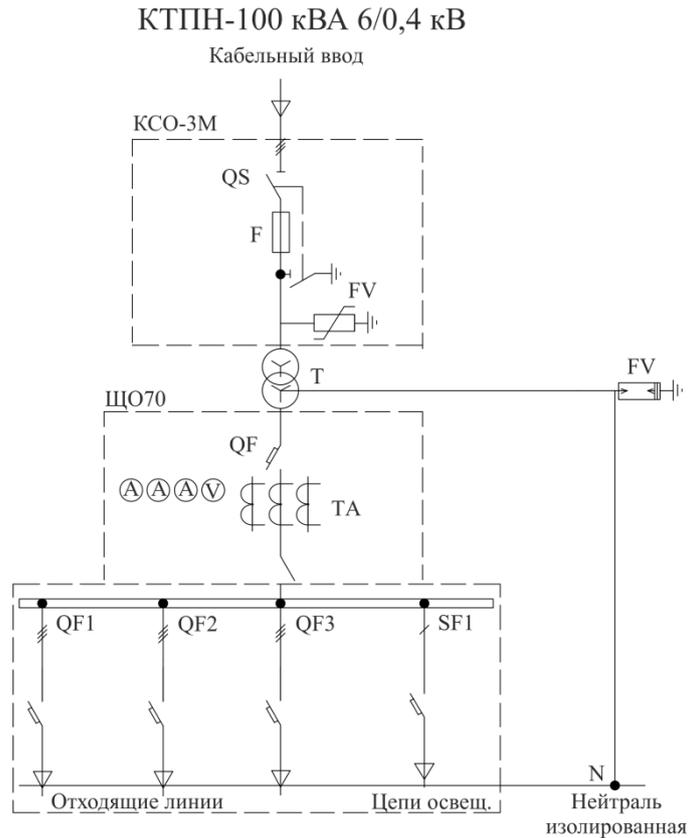


Рисунок 3 КТПН – 100 кВА с кабельным вводом

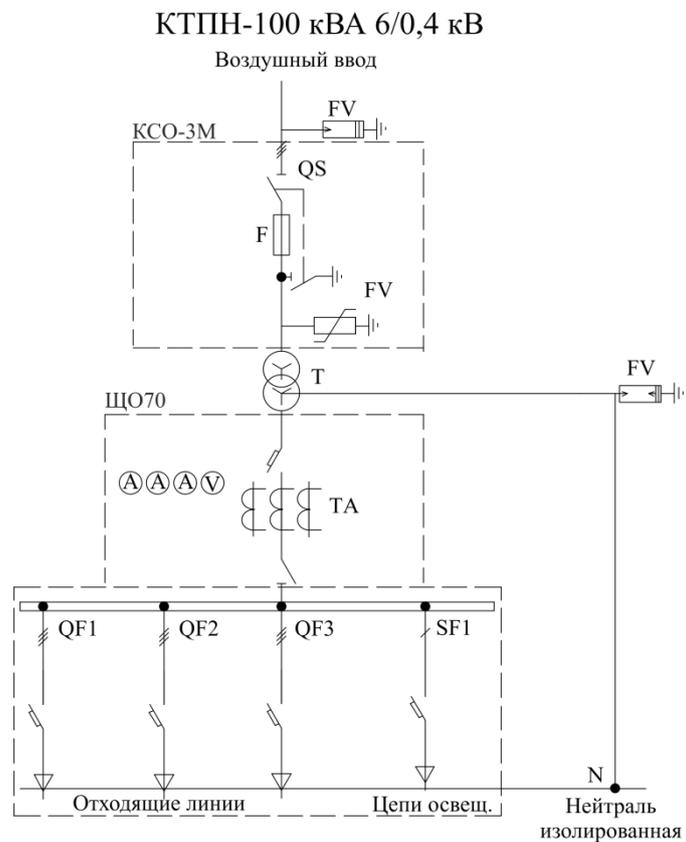


Рисунок 4 КТПН – 100 кВА с воздушным вводом

КТПН-160 кВА 6/0,4 кВ

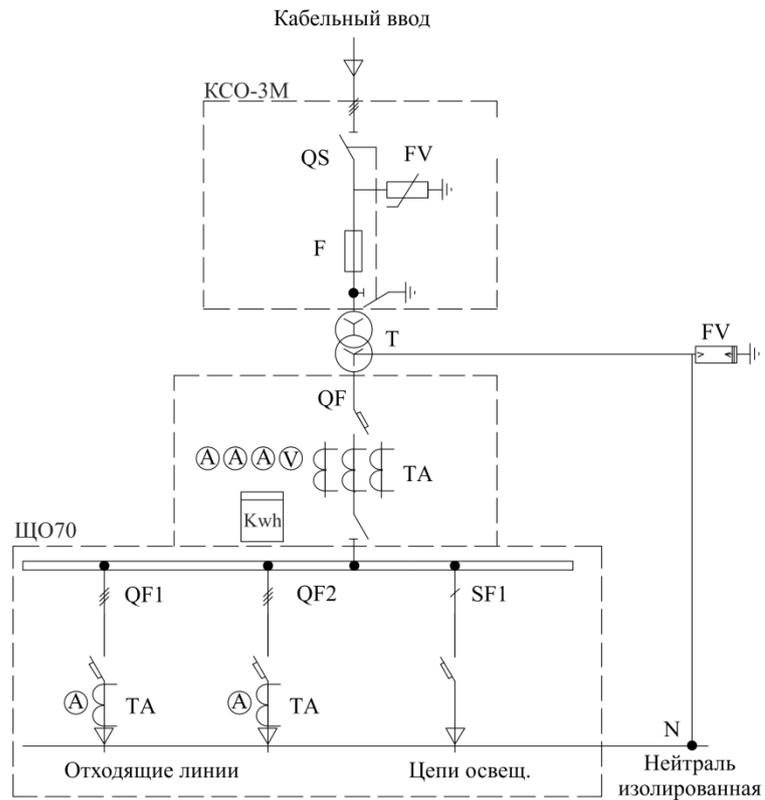


Рисунок 5 КТПН – 160 кВА с кабельным вводом

КТПН-160 кВА 6/0,4 кВ

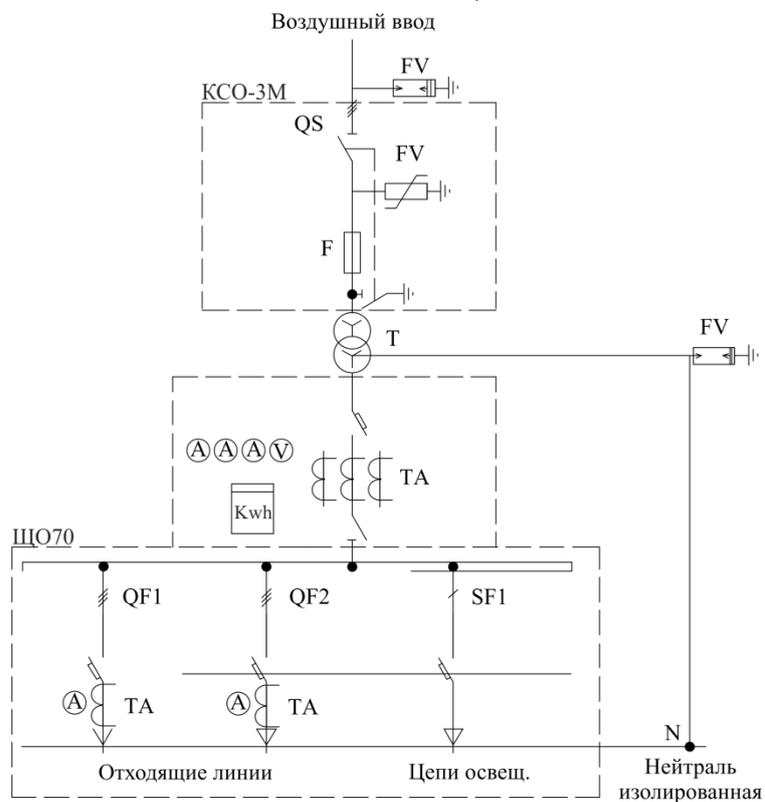


Рисунок 6 КТПН – 160 кВА с воздушным вводом

КТПН-250 кВА 6/0,4 кВ

Кабельный ввод

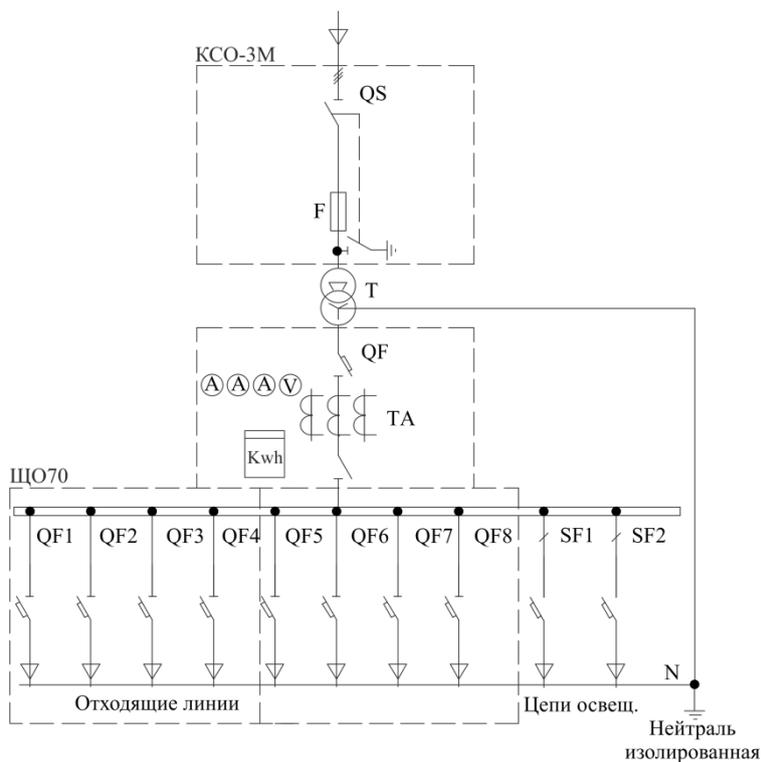


Рисунок 7 КТПН – 250 кВА с кабельным вводом

КТПН-250 кВА 6/0,4 кВ

Воздушный ввод

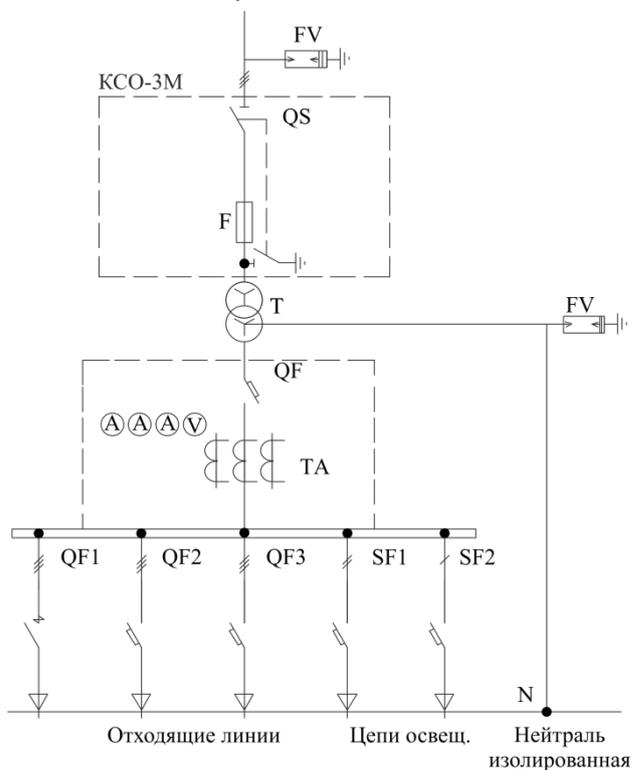


Рисунок 8 КТПН – 250 кВА с воздушным вводом

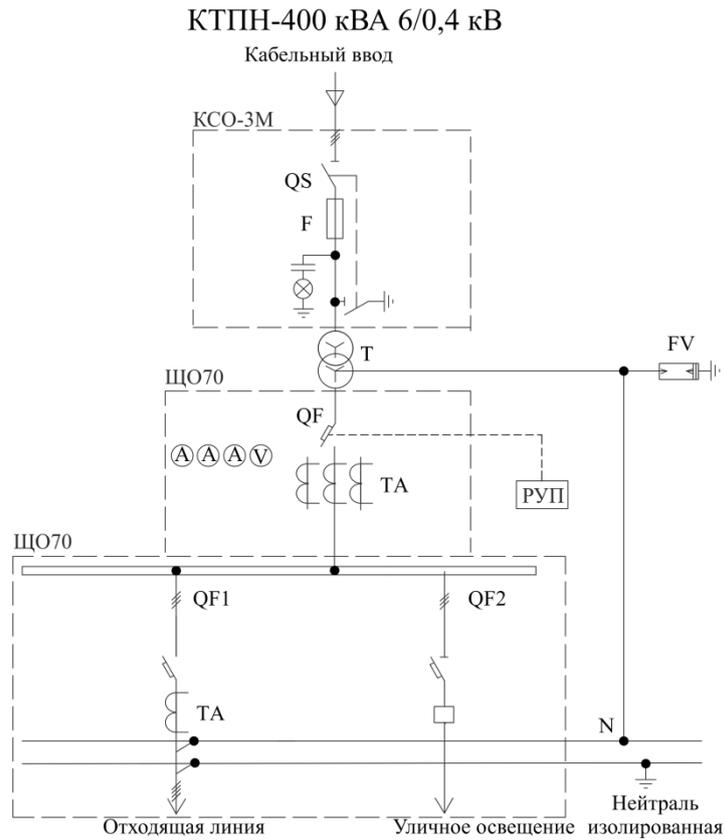


Рисунок 9 КТПН – 400 кВА с кабельным вводом

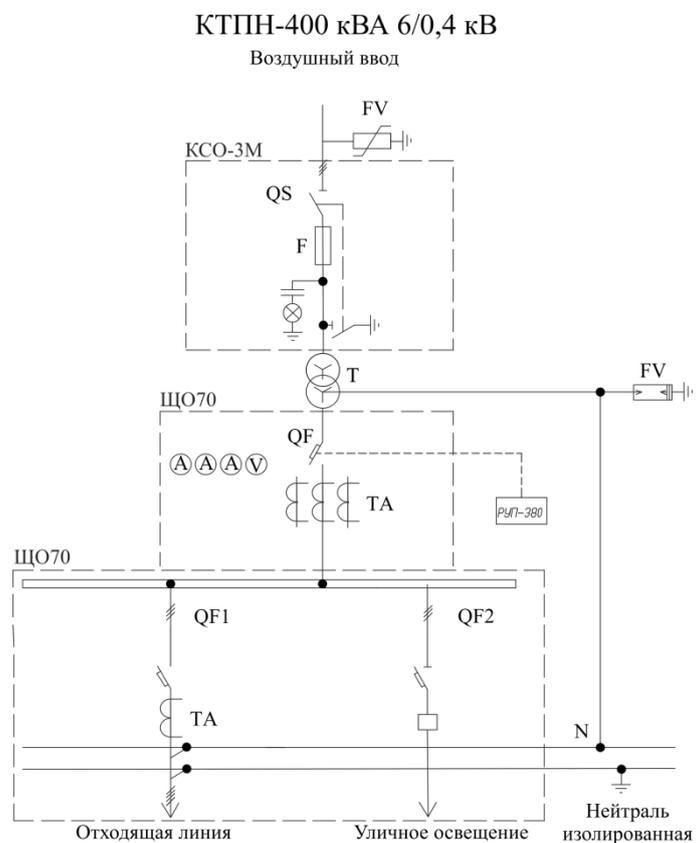


Рисунок 10 КТПН – 400 кВА с воздушным вводом

КТПН-630 кВА 6/0,4 кВ

Кабельный ввод

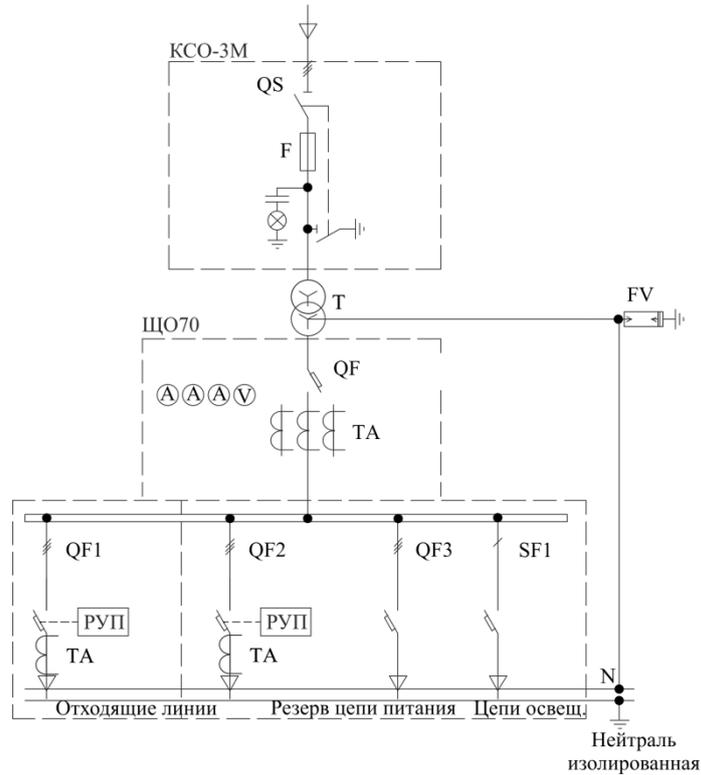


Рисунок 11 КТПН – 630 кВА с кабельным вводом

КТПН-630 кВА 6/0,4 кВ

Воздушный ввод

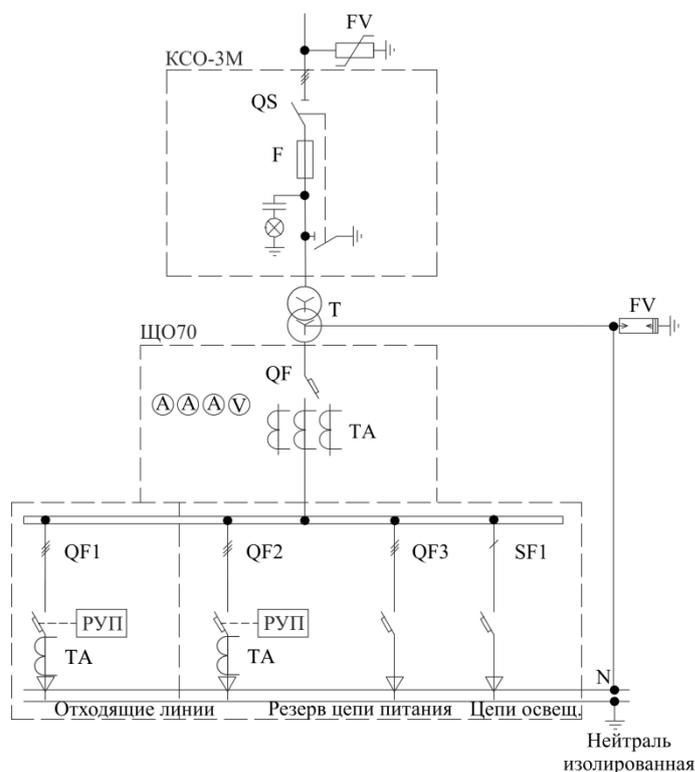


Рисунок 12 КТПН – 630 кВА с воздушным вводом

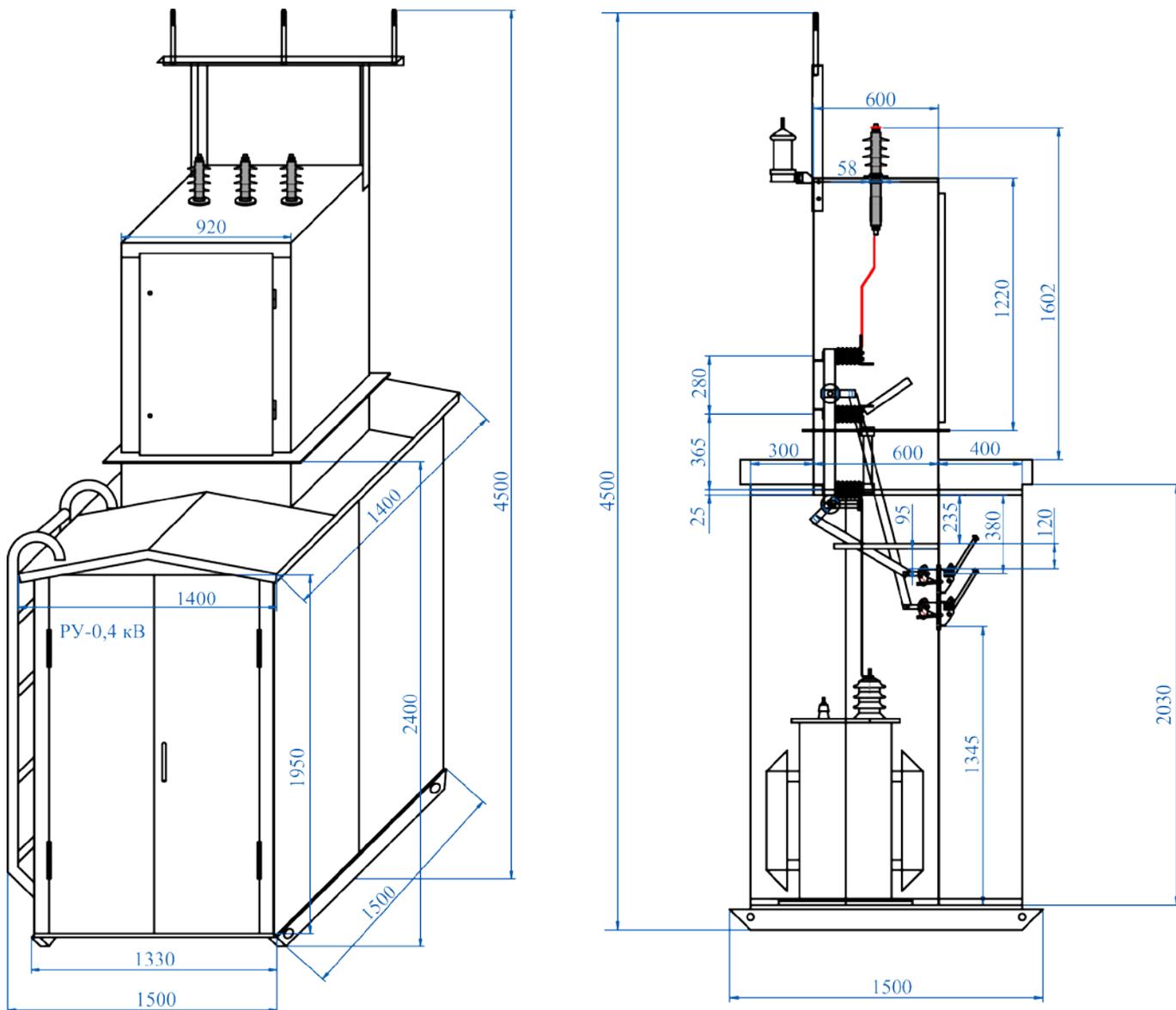


Рисунок 13 Внешний вид и габаритные размеры КТПН – 25, 40, 63 кВА

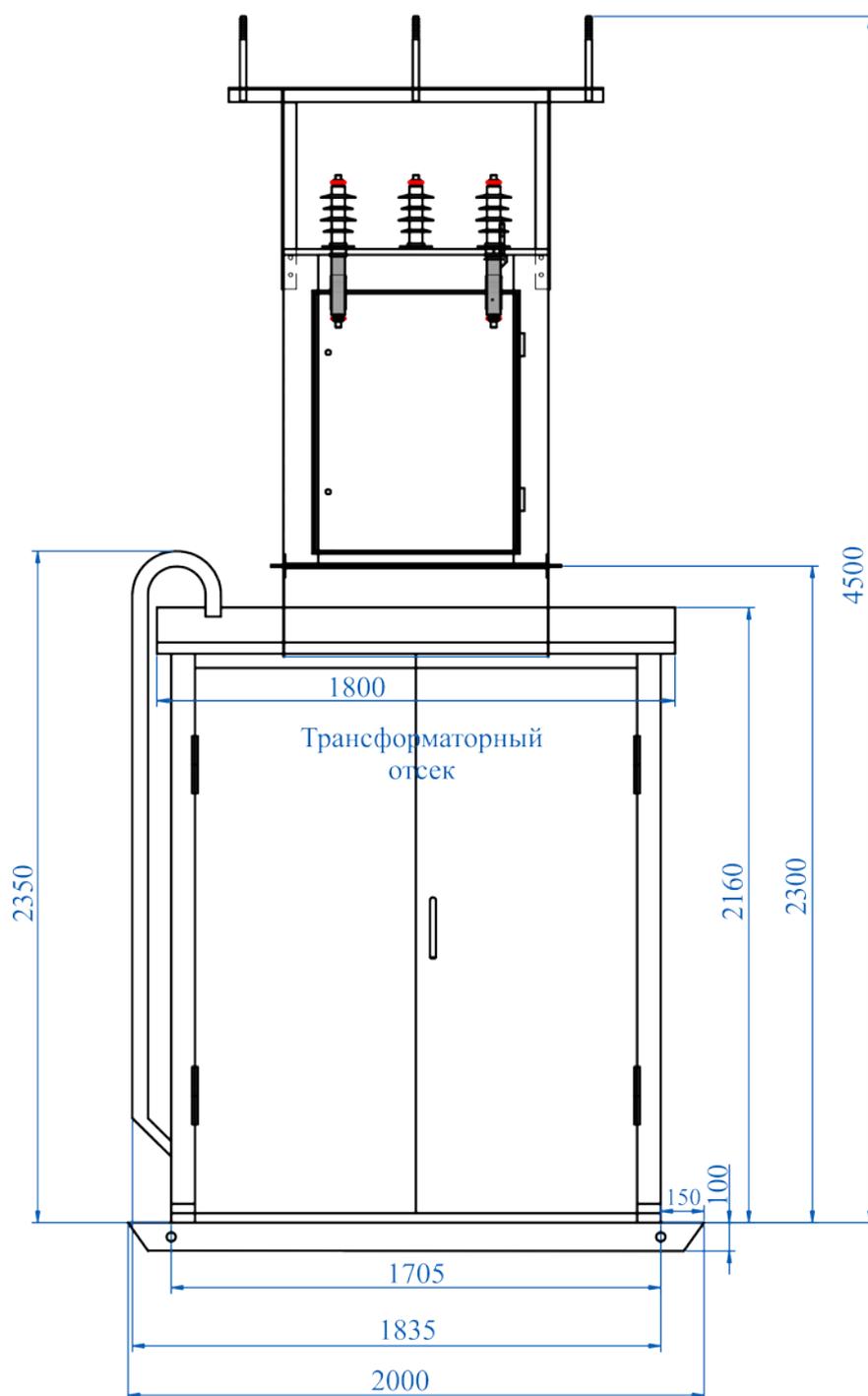


Рисунок 14 Внешний вид и габаритные размеры КТПН – 100 кВ

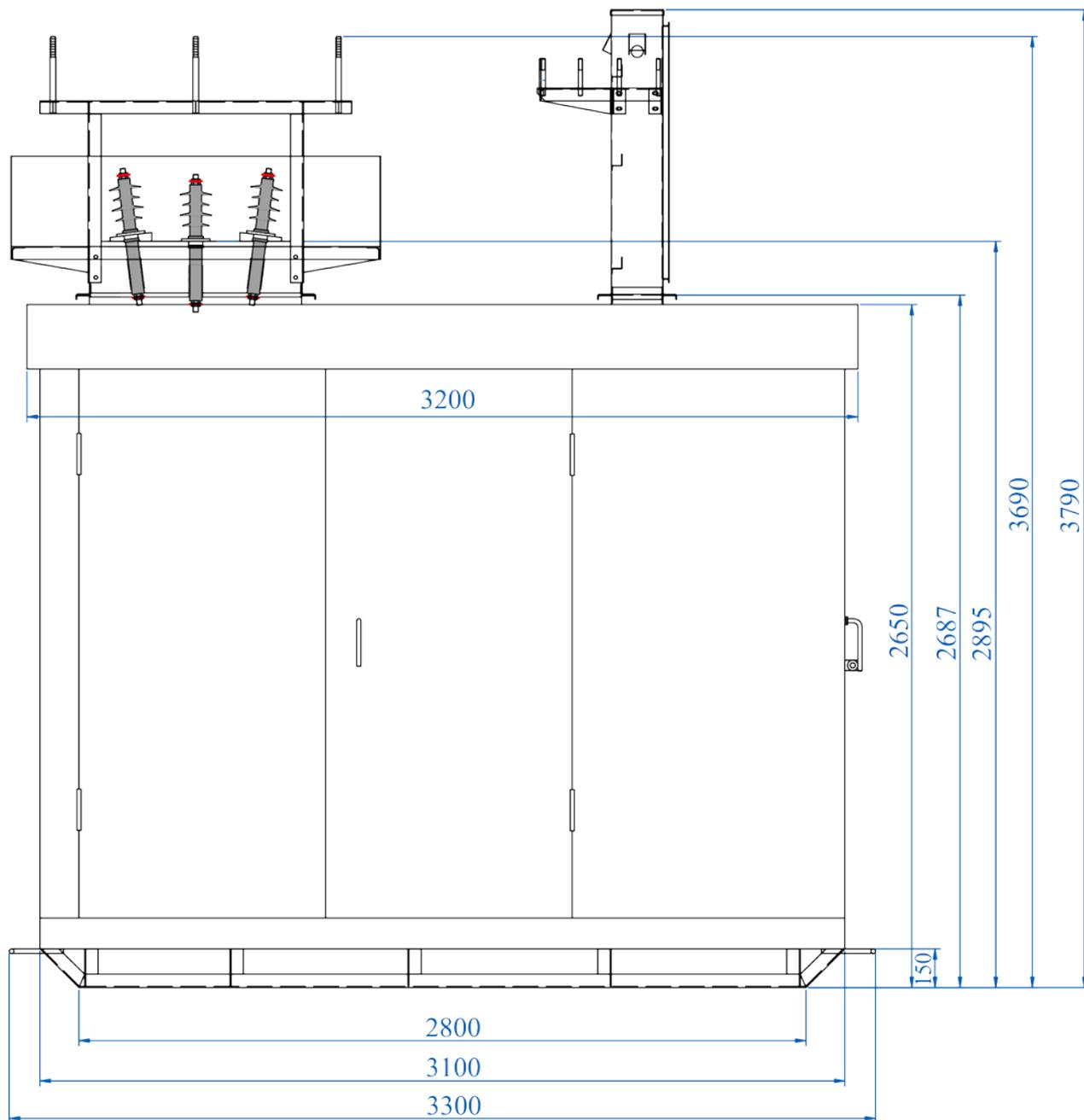


Рисунок 15 Внешний вид и габаритные размеры КТПН – 250, 400, 630 кВА
(Воздушный ввод и воздушный вывод)

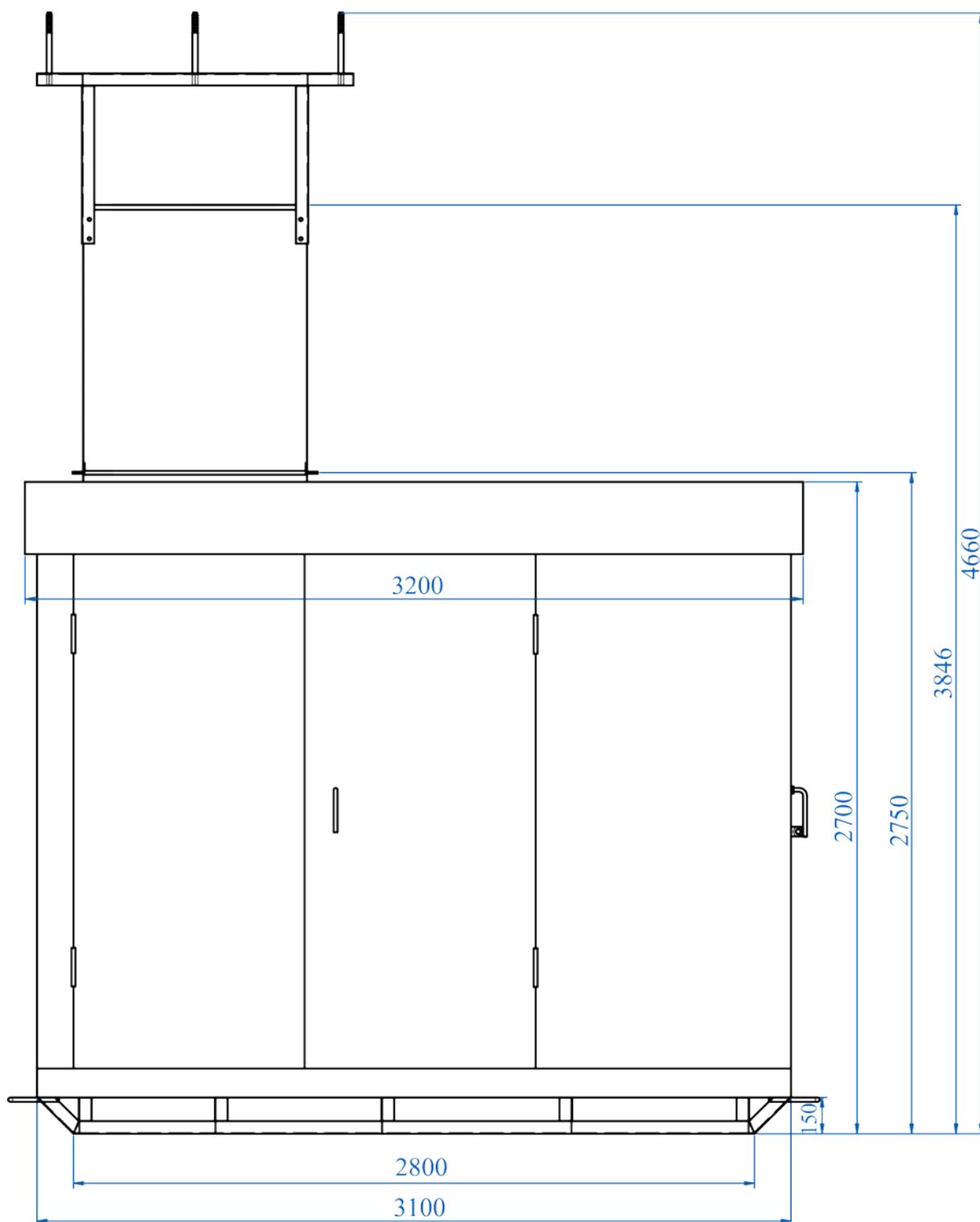


Рисунок 16 Внешний вид и габаритные размеры КТПН – 250, 400, 630 кВА
(Воздушный ввод и кабельный вывод)

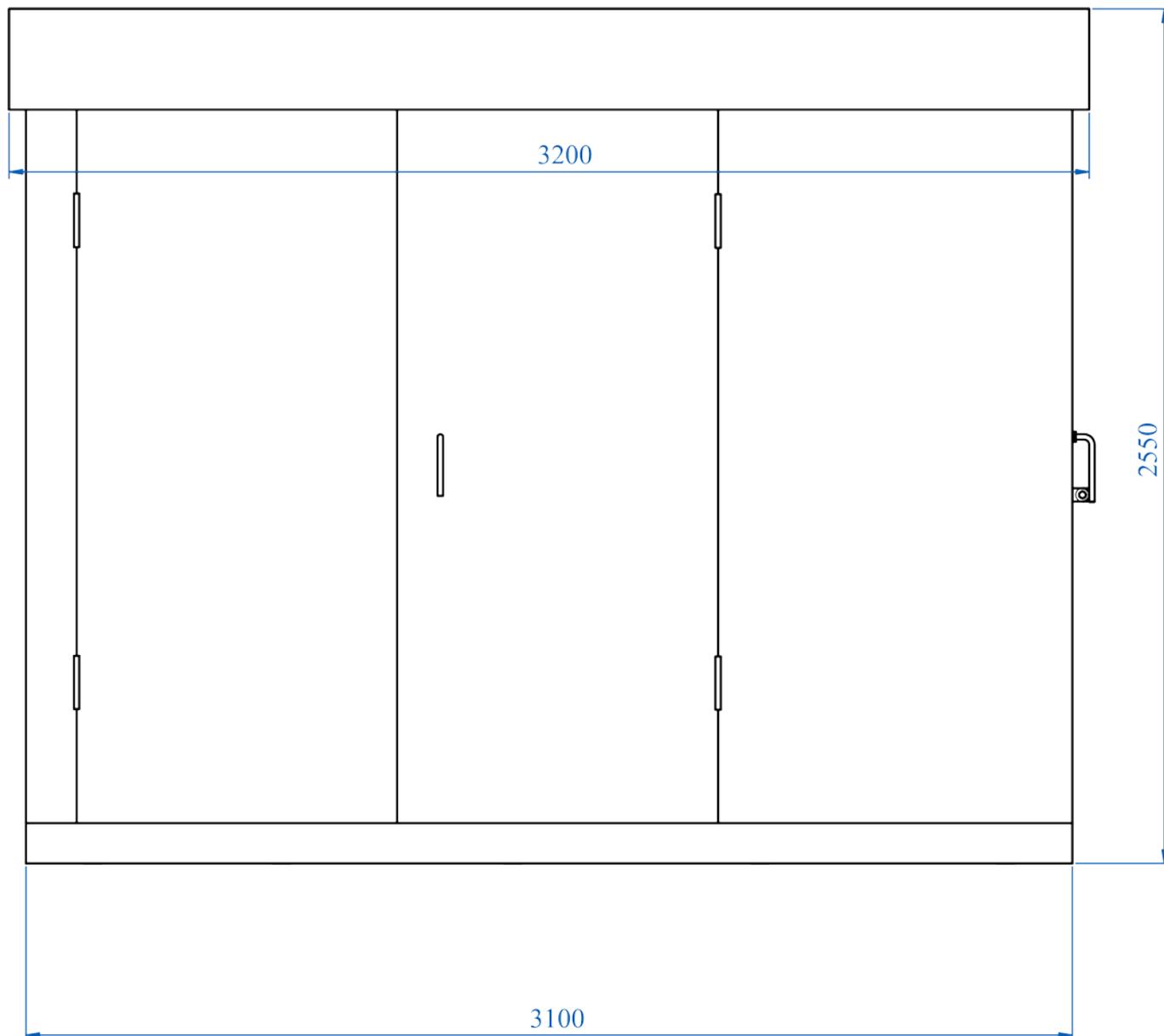


Рисунок 17 Внешний вид и габаритные размеры КТПН – 250, 400, 630 кВА
(Кабельный ввод и кабельный вывод)

3 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Монтажные работы КТПН должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

КТПН должна устанавливаться на спланированной, утрамбованной площадке, засыпанной щебнем или гравием или на фундаменте. Способ установки (на площадке или на фундаменте) определяется потребителем, исходя из конкретных условий эксплуатации.

Установка КТПН на простой фундамент не требует каких-либо дополнительных строительных работ.

Установка и монтаж КТПН должны производиться с учетом требований «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Строительных норм и правил» (СНиП) и проектной документации.

При монтаже 2-х трансформаторной КТПН, после установки транспортных блоков на фундамент или площадку, их следует соединить между собой болтами и установить на стык блоков «конек» крыши.

Подключение кабельных вводов к РУВН 6(10) кВ, установка и подключение трансформаторов к РУВН 6(10) кВ и РУНН - 0,4 кВ, соединение сборных шин секций производятся только после окончательной установки и сборки КТПН на месте ее дальнейшей эксплуатации.

Подключение жил кабеля к оборудованию производится после завершения всех монтажных работ и приемки КТПН в эксплуатацию.

Защитное заземление металлических частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, осуществляется путем создания электрического контакта их шин заземления с контуром заземления подстанции.

Расчет контура заземления выполняется проектной организацией.

После окончания монтажа КТПН необходимо подготовить ее к работе.

Подготовку КТПН необходимо начать с установки и крепления демонтированных на период транспортировки элементов на свои места.

Если сборные шины поставляются отдельно, произвести установку шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюсти расцветку шин по фазам.

Произвести наружный осмотр отделений и КТПН в целом, снять консервационную смазку и, при необходимости, восстановить смазку трущихся частей.

Проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. При необходимости подтянуть болтовые соединения.

Проверить все фарфоровые изоляторы, патроны предохранителей на отсутствие трещин, сколов. Проверить состояние армировки.

Проверить открывание и запираание дверей отсеков ключами.

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях КТПН.

Проверить уровень масла у силовых трансформаторов, если установлены масляные трансформаторы.

Произвести проверку правильности включения и отключения выключателей, а также работы всех других аппаратов на соответствие требованиям инструкций по эксплуатации этих аппаратов.

При монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Заземление КТПН и ее внешний контур заземления выполнить согласно требований «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в части требований к заземлению передвижных электроустановок

Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется по специальным инструкциям, касающимся вопросов наладки электрооборудования.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Эксплуатация КТПН должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правилами устройств электроустановок».

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки КТПН в зависимости от специфики эксплуатации и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного документа и требований инструкции по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

К обслуживанию КТПН допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Для более правильной эксплуатации и безаварийной работы КТПН и установленного в ней оборудования, организации, ведущей эксплуатацию и ремонтные работы, следует разработать «Местную эксплуатационно-ремонтную инструкцию» с указанием сроков осмотров, видов плановых профилактического обслуживания и ремонтных работ.

Технические осмотры должны производиться по графику эксплуатационных работ и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя нагрузки.

При эксплуатации КТПН необходимо следить за состоянием крыши, чтобы исключить попадание воды в помещение подстанции.

Все неисправности в работе КТПН и смонтированного в ней электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны устраняться по мере их выявления и регистрироваться в эксплуатационной документации.

Ремонтные работы внутри КТПН, как правило, должны выполняться при полном снятии напряжения с токоведущих частей и включенных заземляющих ножах.

Работы на сборных шинах могут выполняться только при отключенных коммутационных аппаратах и заземленных сборных шинах.

Сроки проведения плановых текущих и капитальных ремонтов определяются «Положением о периодичности ремонтов электрооборудования».

Текущие ремонты КТП и встроенного оборудования ответственных потребителей производятся не реже 1 раза в год. Остальных – 1 раз в три года. Капитальный ремонт КТП производится 1 раз в 6 лет.

Внеплановые ремонты проводятся после использования коммутационного ресурса электрооборудования и элементов КТП, определенного требованиями заводских инструкций, для устранения неисправностей, обнаруженных при осмотре.

При текущем ремонте КТП необходимо выполнить:

- наружный осмотр электрооборудования, узлов и элементов КТП;
- проверку состояния и подтяжку болтов, крепящих электрооборудование и другие изделия и механизмы, установленные в шкафах КТП;
- проверку и при необходимости регулировку разъединяющих контактов (линейных) первичной цепи в КТП;
- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей;
- проверку состояния крепления заземляющих спусков от КТП к контуру заземления;

- осмотр и при необходимости ремонт цепей и приборов освещения, обогрева.
- проверку состояния уплотнения КТП.

Текущий ремонт секции КТП и встроенного оборудования выполняются со снятием напряжения с секций КТП, отключением и заземлением всех отходящих присоединений, отключением оперативного тока и цепей собственных нужд.

Перед капитальным ремонтом секций КТПН должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

а) на основании осмотра, ранее обнаруженных дефектов и профилактических испытаний составляется ведомость объема работ, подлежащих выполнению при капитальном ремонте секции;

б) подготавливается инструмент, необходимые приспособления, запасные части и материалы, необходимые для ремонта. Перечень инструмента и приспособлений для проведения ремонта КТП определяется объемом ремонтных работ;

в) подготавливаются необходимые измерительные приборы для испытаний электрооборудования.

г) проводится инструктаж бригады.

При капитальном ремонте КТПН помимо работ, выполняемых при текущих ремонтах, должны выполняться следующие работы:

а) замена дефектных изоляторов и в случае необходимости усиление изоляции. При капитальном ремонте КТП замена гидрофобных покрытий изоляции должна проводиться независимо от результатов испытаний изоляции.

б) разборка забракованных испытаниями или осмотром контактных соединений первичных цепей, зачистка, смазка и повторная затяжка. При необходимости проводится ремонт разъединяющих контактов. Проверяется нажатие ламелей на неподвижные контакты. Усилие нажатия одной ламели на нож должно быть не менее приведенного в заводских инструкциях. После регулирования контакты смазываются смазкой ЦИАТИМ или техническим вазелином.

в) Ремонт оболочки КТПН. Пораженные ржавчиной места зачищаются и прокрашиваются. Петли дверей смазываются низкотемпературными смазками.

г) Ремонт строительной части КТПН (фундаментов, отмосток, полов в коридоре управления и т.п.).

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

Транспортирование

Транспортирование оборудования с предприятия – изготовителя производится преимущественно автомобильным транспортом с защитой от атмосферных воздействий и механических повреждений.

Возможно транспортирование железнодорожным и водным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

КТПН, транспортируются, как правило, в сборе, в вертикальном положении, все подвижные части на период транспортирования закрепляются.

Демонтированные на период транспортирования элементы упаковываются в ящик или комплектуются в связки с обязательной транспортной маркировкой. При размещении—демонтированных элементов внутри КТПН место нахождения отражается в ведомости демонтированных элементов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 23216 -78.

При погрузочно-разгрузочных работах КТПН не кантовать, не подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения следует использовать транспортные – рымы, расположенные на каркасе оборудования.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники безопасности.

При получении оборудования заказчик должен произвести его осмотр для выявления возможных повреждений при транспортировании, а также проверить комплектность поставки изделия.

При поставке изделия автотранспортом, осмотр и проверка комплектности проводится в присутствии представителя предприятия – изготовителя.

В случаях, если оборудование транспортируется на длительные расстояния, по железной дороге или прогнозируется длительное хранение в договоре необходимо оговорить соответствующую упаковку.

Хранение

Условия хранения не упакованных КТПН по группе 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию один год.

Демонтированные элементы на период транспортирования хранят в заводской упаковке. Металлические части аппаратов, не защищённые от коррозии, смазывают техническим вазелином.

Рекомендуемая температура воздуха внутри помещений хранения от плюс 40 °С до минус 25 °С.

Относительная влажность воздуха 80% при температуре 25°С (верхнее значение).

При длительном хранении оборудования необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить их осмотр: проверку внешнего вида, состояния, целостности и комплектности аппаратов, отсутствие повреждений и следов коррозии на защитных покрытиях.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие КТПН требованиям конструкторской документации и государственных стандартов ГОСТ 14695-97 и ГОСТ 12.2.007.4-96 и действующей в Республике Казахстан нормативной технической документации при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более трех лет со дня отгрузки потребителю.

Для КТПН, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации не менее срока гарантий на КТПН, поставляемых на внутренний рынок.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие аппараты и приборы в соответствии с гарантийными сроками их заводов-изготовителей.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества.

Расчетный срок службы КТПН – не менее 25 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

7 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции, в том числе и КТПН напряжением 6, 10 кВ.

Работа проводится постоянно по нескольким направлениям.

I. С целью снижения потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- все токоведущие части главных цепей элементов выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;
- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения их контактных свойств при эксплуатации;

II. Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации КТПН:

- при наличии обогревательных устройств в КТПН предусмотрено их автоматическое включение и отключение (применение температурных датчиков).

III. Снижение затрат, связанным с авариями и нарушением подачи электроэнергии:

- КТПН разделены на отсеки, что уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании;

IV. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию электрооборудования:

- контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания;

8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Для заказа КТПН необходимо заполнить опросной лист см. таблицу 3, а так же приложить однолинейную схему электрических соединений, габаритные размеры.

По вопросам заказа, изготовления и другой информации о КТПН обращаться к изготовителю.

Таблица 3

Опросной лист на КТПН														
Тип исполнения		Стационарная						Передвижная						
Количество трансформаторов		1						2						
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		6						10						
Тип трансформатора		ТМГ						Другие типы по запросу						
Мощность силового трансформатора, кВА		63	100	160	250	400	630	250	400	630				
Схема и группа соединений силового трансформатора		Δ/У						У/У						
Ток плавкой вставки предохранителя на вводе ВН, А	6 кВ	16	20	31,5	50	80	100	50	80	100				
	10 кВ	10	16	20	31,5	50	80	31,5	50	80				
Коммутационный аппарат на вводе ВН		Установка в КСО-3М						Установка на опорах						
		ВНАП			РВз			РЛНД						
Наличие разрядников		РВО						ОПН						
Исполнение ввода РУ ВН		Воздушный						Кабельный						
Исполнение выводов РУНН		Кабельные												
Коммутационный аппарат на вводе НН		Автоматический выключатель						Рубильник						
Коммутационные аппараты отходящих линий РУНН		Автоматические выключатели												
Токи фидеров, А		16	20	25	32	40	50	63	80	100	160	250	400	630
Количество отходящих линий, шт.														
Учет электроэнергии		На вводе НН												
Тип счетчика (по умолчанию: Меркурий 230 ART)														
Защита стороны НН от утечек на землю		На вводе НН						На отходящих линиях						
Уличное освещение (фотореле)		Да						Нет						

При заполнении опросного листа необходимое отметить.

Если Вы приступаете к проектированию КТПН с применением камер КСО и панелей ЩО70, желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкций камер и панелей и их применения в составе КТПН.