

# КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ СЕРИИ КТПН-У-КЕМ/kz



Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Самарское шоссе, 7  
Факс: 8(7232) 210-805; 8 (7232) 49-26-26  
[kemont@kemont.kz](mailto:kemont@kemont.kz); [www.kemont.kz](http://www.kemont.kz)

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

Комплектные трансформаторные подстанции на напряжение 6(10)кВ, мощностью 100-1000 кВА на базе РУ-0,4 и РУ-6(10) применяются для постоянного электроснабжения потребителей, небольших промышленных объектов и отдельных населенных пунктов, для временного электроснабжения строительных площадок и модернизации устаревшего оборудования.

Преимущества КТПН-У-КЕМ/kz:

- Полная заводская сборка;
- Модульная конструкция;
- Быстрый монтаж и ввод в эксплуатацию;
- Компактность и совместимость с городской архитектурой;
- Возможность расширения однострансформаторной подстанции до двухтрансформаторной путем добавления дополнительных модулей.

КТПН-У-КЕМ/kz (Далее КТПН-У) 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-У сертифицированы на соответствие требованиям качества и безопасности в Государственной системе Технического регулирования Республики Казахстан.

*Наше предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации КТПН-У 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.....               | 5  |
| 3 Монтаж и подготовка к работе .....           | 11 |
| 4 Указание по эксплуатации .....               | 13 |
| 5 Транспортирование, хранение .....            | 15 |
| 6 Гарантии изготовителя .....                  | 16 |
| 7 Формулирование заказа.....                   | 17 |
| 8 Энергоэффективность и энергосбережение ..... | 19 |

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| Основные параметры КТПН-У   |                     |
|---|---------------------|
| Наименование параметров   | Значение параметров |
| Мощность силового трансформатора, кВА                                     | Не более 1000       |
| Номинально напряжение на стороне ВН, кВ                                   | 6; 10               |
| Номинально напряжение на стороне НН, кВ                                   | 0,4                 |
| Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А                              | Не более 1600       |
| Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А                              | Не более 630        |
| Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН в течении 1с, кА      | Не более 31,5       |
| Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН в течении 1с, кА      | Не более 25         |
| Номинальное напряжение вторичных цепей, В<br>- переменное<br>- постоянное | 220<br>220          |
| Климатическое исполнение по ГОСТ15150-69                                  | УХЛ1                |

Таблица 2

| Габаритные размеры и масса                                   |  |
|--|--|
| Параметры  | Значение   |
| Габаритные размеры, мм:<br>- Высота<br>- Ширина<br>- Глубина | 2750<br>2600 – однотрансформаторная<br>5200 - двухтрансформаторная<br>4300 |
| Масса, кг  | Не более 6000  |

Таблица 3

| Структура условного обозначения   |  |
|---|--|
| Общее обозначение <i>ХКТПН-У-КЕМ/kz -XXX-XX/X-X</i>   |  |
| <b>Х</b>  | Количество применяемых трансформаторов:<br>1- Однотрансформаторные<br>2 - Двухтрансформаторные |
| <b>КТПН</b>   | Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки                                     |
| <b>У</b>  | Универсальная  |
| <b>КЕМ/kz</b>   | Модификация предприятия  |
| <b>XXX</b>  | Мощность силового трансформатора, кВа  |
| <b>XX</b>   | Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ   |
| <b>X</b>  | Номинальное напряжение на стороне НН, кВ   |
| <b>X</b>  | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69                               |
| <p><b>Пример обозначения: КТПН-У- КЕМ/kz-630-10/0,4-УХЛ1</b><br/> <i>Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки универсальная, мощность силового трансформатора 630кВА, напряжение ВН-10кВ, НН-0,4кВ, климатического исполнения УХЛ1, производства АО «КЭМОНТ».</i></p> |  |

## 2 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

КТПН-У представляет собой сварную металлоконструкцию из стальных профилей, обшитой панелями типа «сэндвич», состоящую из трех отделений:

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

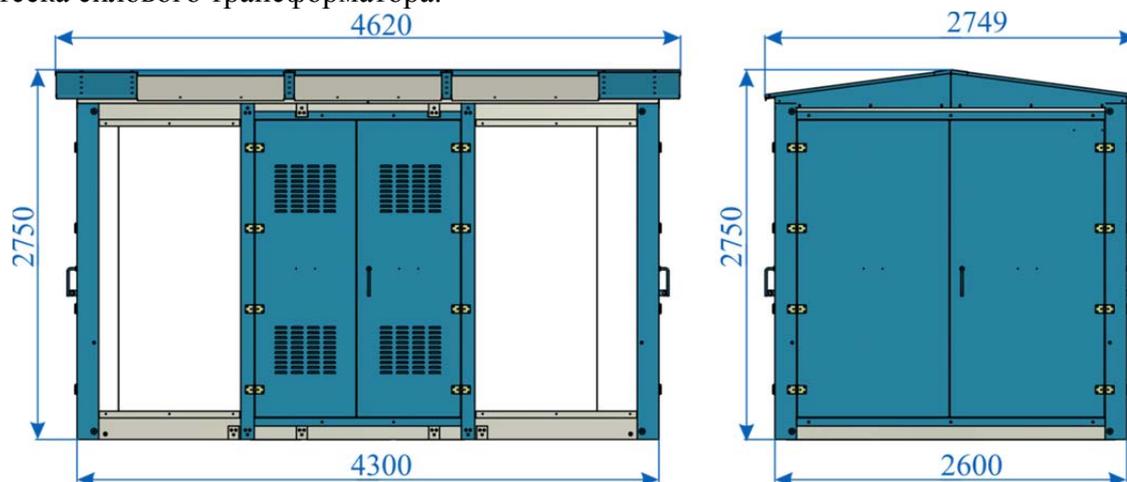


Рисунок 1 – Внешний вид, габаритные размеры однострансформаторной КТПН-У

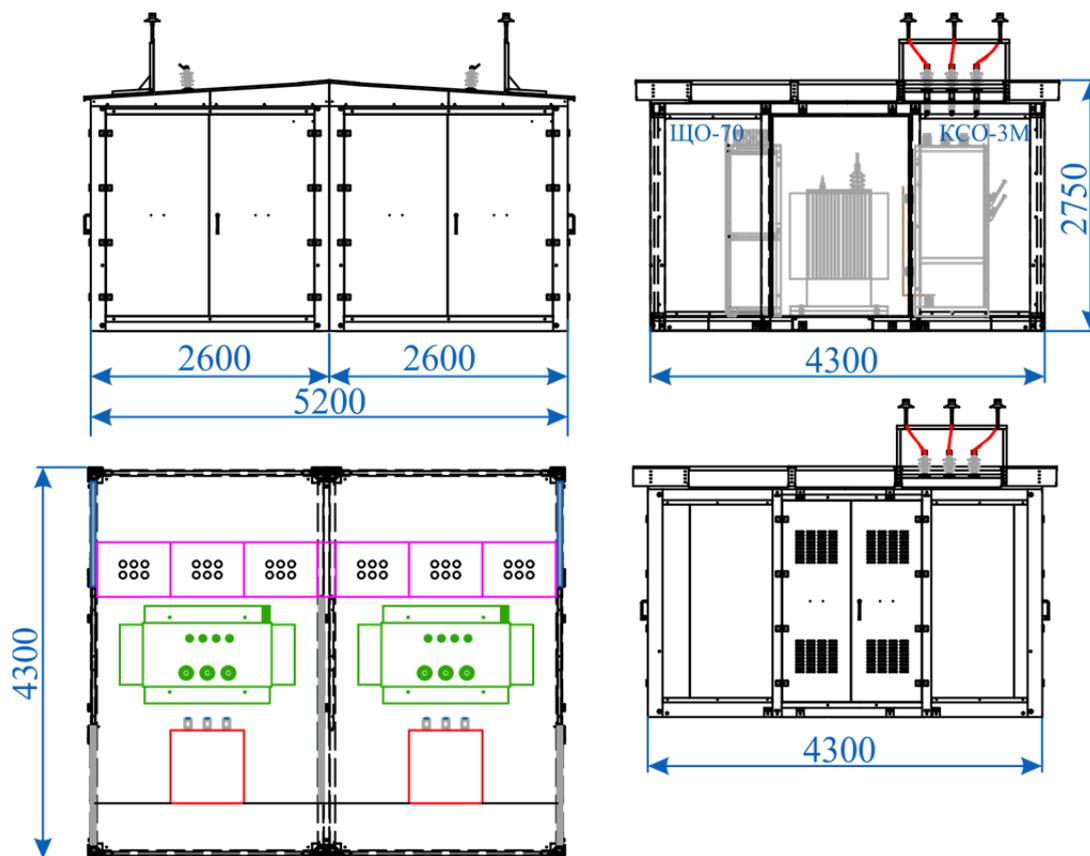


Рисунок 2 – Внешний вид, габаритные размеры двухтрансформаторной КТПН-У

Конструкция блоков РУВН и РУНН обеспечивает свободный доступ для обслуживания и ремонта электрооборудования высокого и низкого напряжения.

В дверях отсека трансформатора имеются жалюзи для вентиляции и охлаждения отсека, исключающие попадание осадков в корпус подстанции КТПН-У. Так же, при установке сухих трансформаторов в КТПНУ, в блоке трансформатора дополнительно монтируется система принудительного охлаждения и вентиляции.

РУВН в КТПН выполняется, как правило, на базе камер серии КСО-3М.



Рисунок 3 Отсек распределительного устройства высокого напряжения

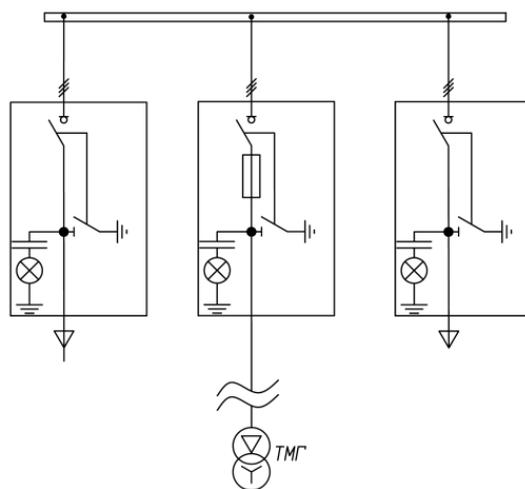


Рисунок 4 Однолинейная схема РУ-6 (10) кВ

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-У), автоматических выключателей собственных нужд (освещения, отопления и вентиляции).



Рисунок 5 Отсек распределительного устройства низкого напряжения

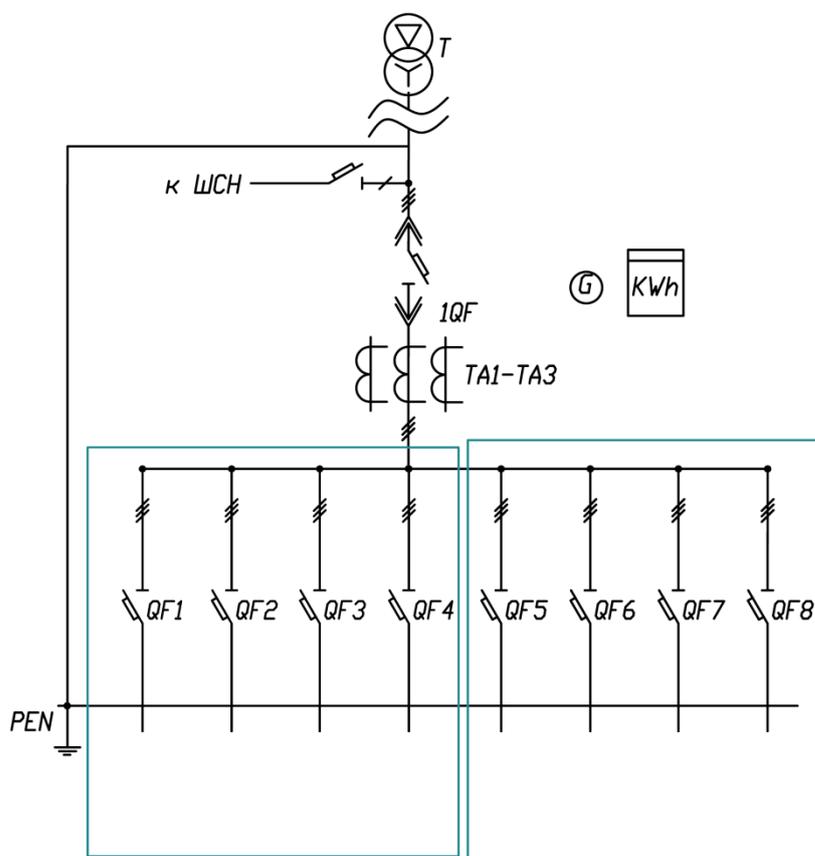


Таблица 4

| Пояснение к рисунку 6 |  |                                      |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Обозначение           | Тип оборудования                               | Количество аппаратов отходящих линий |
| 1QF                   | Выключатель автоматический выкатной 630А-1600А | Не более 1                           |
| TA1-TA3               | Трансформатор тока ТШП                         |                                      |
| G                     | Прибор измерительный универсальный Gimas       |                                      |
| Wh                    | Счетчик электроэнергии Меркурий                |                                      |
| QF1, QF2 ...          | Выключатель автоматический TS100 (40-100А)     | Не более 6                           |
| QF3, QF4 ...          | Выключатель автоматический TS160 (100-160А)    | Не более 6                           |
| QF5, QF6 ...          | Выключатель автоматический TS250 (125-250А)    | Не более 6                           |
| QF7, QF8              | Выключатель автоматический TS400 (400,630А)    | Не более 2                           |

Рисунок 6 Однолинейная схема РУ-0,4 кВ с автоматическими выключателями

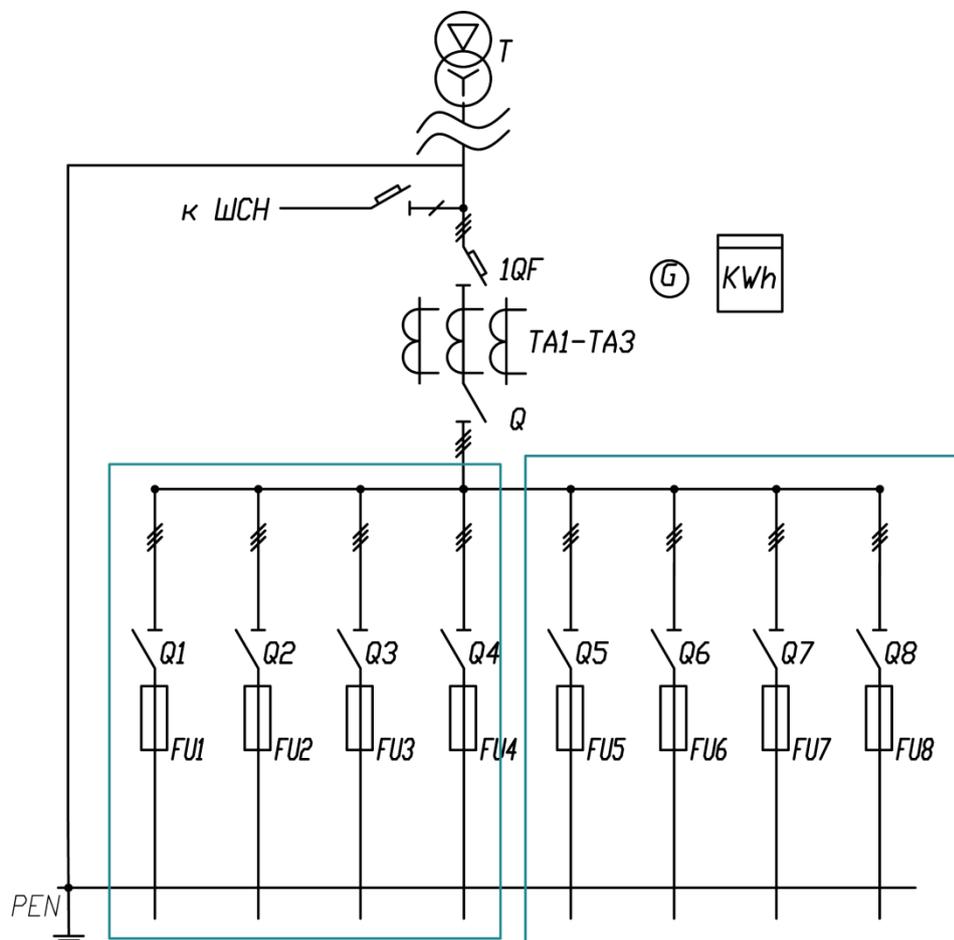


Таблица 5

| Пояснение к рисунку 7     |   |                                      |
|---------------------------|---|--------------------------------------|
| Обозначение               | Тип оборудования                            | Количество аппаратов отходящих линий |
| <b>1QF</b>                | Выключатель автоматический ABS (630А-1600А) | Не более 1                           |
| <b>Q</b>                  | Рубильник PE                                | Не более 1                           |
| <b>TA1-TA3</b>            | Трансформатор тока ТШП                      |                                      |
| <b>G</b>                  | Прибор измерительный универсальный Gimac    |                                      |
| <b>Wh</b>                 | Счетчик электроэнергии Меркурий             |                                      |
| <b>Q1, Q3, Q5, Q7</b>     | Рубильник РПС 250-630                       |                                      |
| <b>Q2, Q4, Q6, Q8</b>     | Рубильник РПС 250-630                       | Не более 4                           |
| <b>FU1, FU3, FU5, FU7</b> | Предохранитель ПН2-250-630                  | Не более 4                           |
| <b>FU2, FU4, FU6, FU8</b> | Предохранитель ПН2-250-630                  |                                      |

Рисунок 7 Однолинейная схема РУ-0,4 кВ с РПС

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

Преимущественно в КТПН-У используются силовые трансформаторы типа ТМГ.



Рисунок 8 Отсек силового трансформатора

Таблица 4

| <b>Основные технические характеристики силовых трансформаторов</b>      |     |     |      |      |      |
|---|-----|-----|------|------|------|
| Мощность силового трансформатора, кВА                                   | 160 | 250 | 400  | 630  | 1000 |
| Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А                            | 475 | 475 | 630  | 1000 | 1600 |
| Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А                            | 630 | 630 | 630  | 630  | 630  |
| Номинальный ток термической стойкости в течении 1 сек на стороне ВН, кА | 20  | 20  | 31,5 | 31,5 | 31,5 |
| Номинальный ток термической стойкости в течении 1 сек на стороне НН, кА | 15  | 15  | 15   | 15   | 15   |

### 3 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

КТПН-У должна устанавливаться на фундаменте. Тип и требования к фундаменту определяются потребителем, исходя из конкретных условий эксплуатации.

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

При монтаже 2-х трансформаторной КТПН-У, 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-У на месте ее дальнейшей эксплуатации.

Подключение жил кабеля к оборудованию производится после завершения всех монтажных работ и приемки КТПН-У 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-У необходимо подготовить ее к работе.

Подготовку КТПН-У 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-У 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 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-У.

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-У 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 УКАЗАНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Для более правильной эксплуатации и безаварийной работы КТПН-У 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-У необходимо следить за состоянием крыши, чтобы исключить попадание воды в помещение подстанции.

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

Ремонтные работы внутри КТПН-У, 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 КТПН-У и встроенного оборудования ответственных потребителей производятся не реже 1 раза в год. Остальных – 1 раз в три года. Капитальный ремонт КТПН-У производится 1 раз в 6 лет.

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

При текущем ремонте КТПН-У необходимо выполнить:

- наружный осмотр электрооборудования, узлов и элементов КТПН-У;
- проверку состояния и подтяжку болтов, крепящих электрооборудование и другие изделия и механизмы, установленные в шкафах КТПН-У;

- проверку и при необходимости регулировку разъединяющих контактов (линейных) первичной цепи в КТПН-У;

- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей;
- проверку состояния крепления заземляющих спусков от КТПН-У к контуру заземления;
- осмотр и при необходимости ремонт цепей и приборов освещения, обогрева.
- проверку состояния уплотнения КТП Н-У.

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

Перед капитальным ремонтом секций КТПН-У 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 КТПН-У определяется объемом ремонтных работ;

в) подготавливаются необходимые измерительные приборы для испытаний электрооборудования.

г) проводится инструктаж бригады.

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

а) замена дефектных изоляторов и в случае необходимости усиление изоляции. При капитальном ремонте КТПН-У 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-У. Пораженные ржавчиной места зачищаются и прокрашиваются. Петли дверей смазываются низкотемпературными смазками.

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

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

### 5.1 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-У, 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-У место нахождения отражается в ведомости демонтированных элементов.

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

При погрузочно-разгрузочных работах КТПН-У 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.

### 5.2 Хранение

Условия хранения КТПН-У 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-У 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-У, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации не менее срока гарантий на КТПН-У, 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-У – не менее 25 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

## 7 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист.

Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем - на начальном этапе проектирования.

Заказ принимается к исполнению после согласования с предприятием-изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по схемам вспомогательных цепей и аппаратам и устройствам, входящих в состав КТПН-У и другую необходимую информацию связавшись с нашими специалистами.

Таблица 5

| <b>Опросной лист на КТПН</b>                      |       |                            |     |      |      |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
|---|-------|----------------------------|-----|------|------|-----|-----|--------------------------|----|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| Тип исполнения                                    |       | Стационарная               |     |      |      |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
| Количество трансформаторов                        |       | 1                          |     |      |      |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
| Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ          |       | 6                          |     |      |      |     |     | 10                       |    |                     |     |     |     |     |
| Тип трансформатора                                |       | ТМГ                        |     |      |      |     |     | ТС                       |    |                     |     |     |     |     |
| Мощность силового трансформатора, кВА             |       | 63                         | 100 | 160  | 250  | 400 | 630 | 1000                     |    |                     |     |     |     |     |
| Габаритные размеры                                |       | 2750x2600x4300             |     |      |      |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
| 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 | 160                      |    |                     |     |     |     |     |
|   | 10 кВ | 10                         | 16  | 20   | 31,5 | 50  | 80  | 100                      |    |                     |     |     |     |     |
| Коммутационный аппарат на вводе ВН                |       | КСО-3М                     |     |      |      |     |     | РЛНД-установка на опорах |    | Siemens – в КСО2-10 |     |     |     |     |
|   |       | ВНАП                       |     |      | РВз  |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
| Наличие разрядников                               |       | РВО                        |     |      |      |     |     | ОПН                      |    |                     |     |     |     |     |
| Исполнение ввода РУ ВН                            |       | Воздушный                  |     |      |      |     |     | Кабельный                |    |                     |     |     |     |     |
| Исполнение выводов РУНН                           |       | Кабельные                  |     |      |      |     |     |                          |    |                     |     |     |     |     |
| Коммутационный аппарат на вводе НН                |       | Автомат. 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 указать необходимые данные.

Если Вы приступаете к проектированию КТПН-У 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-У.

## 8 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции, в том числе и КТПН-У 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-У:

- при наличии обогревательных устройств в КТПН-У 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.