

НАЗНАЧЕНИЕ:

Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая ЯКНО-6(10) предназначена для работы в сетях переменного тока напряжением 6(10)кВ частотой 50Гц и используется для электроснабжения и комплексной защиты электрооборудования карьерных потребителей:

- электроэкскаваторов;
- высоковольтных двигателей;
- силовых трансформаторов;
- буровых установок;
- высоковольтных двигателей бурильных установок;
- драг, земснарядов и др.

Степень защиты – **IP54**

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- интервал температур - от -60°С до +40°С;
- относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды 20°С - до 85%;
- высота установки над уровнем моря - до 1000м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая паров кислот, агрессивных газов и токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах;
- одиночные удары с ускорением до 3g длительностью от 2 до 20 мс;
- вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 35 Гц для степени жесткости 1 по ГОСТ 17516;
- рабочее положение в пространстве - вертикальное.



СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ЯКНО - X - X.X - X X - УХЛ1

	Ячейка карьерная наружной установки отдельно стоящая
	Напряжение сети, кВ: - 6; 10
	Номер схемы главных цепей*: - 1.1; 1.2 9.1; 9.2
	Исполнение ввода: - В - воздух; - К - кабель
	Исполнение вывода: - В - воздух; - К - кабель
	Климатическое исполнение УХЛ и категория размещения 1

* Необходимая схема главных цепей выбирается заказчиком согласно таблице схем, а комплектующие схемы подбираются согласно опросного листа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Наименование параметра	Значение
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6, 10
Номинальный ток*, А	630, 1000
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток отключения выключателя, кА	20
Номинальный ток трансформаторов тока*, А	50; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 800; 1000
Ток термической стойкости (для t=3сек); кА	20
Ток электродинамической стойкости, кА	51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
- цепи защиты, управления и сигнализации	220
- цепи трансформаторов напряжения	100
Мощность трансформатора собственных нужд*, кВА	1,25; 25...63
Исполнение высоковольтного ввода и вывода*	Воздушный, кабельный
Обслуживание	Двухстороннее
Степень защиты IP по ГОСТ14254	IP54
Воздействие механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516	Группа M18
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1
Срок службы, лет	30

* Согласно опросного листа и выбора схемы главных цепей

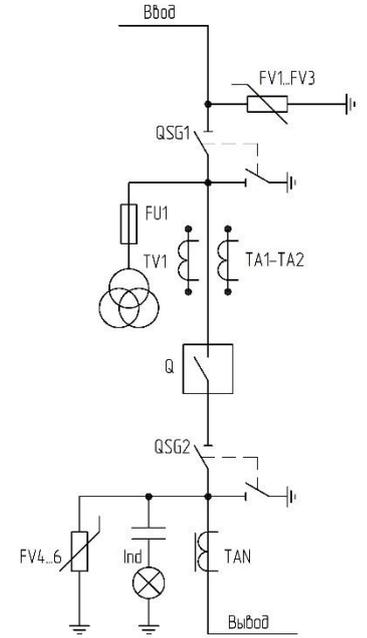
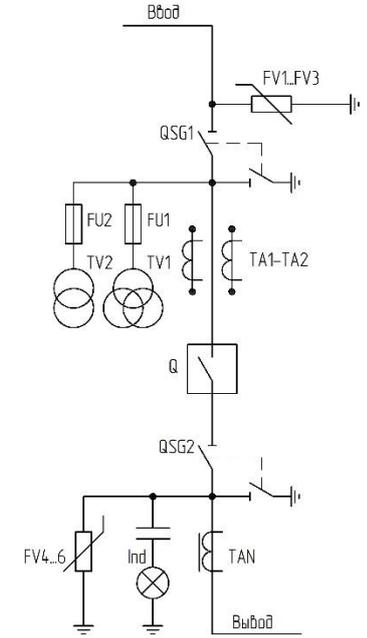
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ:

Ячейки ЯКНО-6(10) имеют *два варианта типоразмера схемы* главных цепей и обеспечивают создание карьерных линий различной конфигурации. Отличительной особенностью ячеек является возможность применения силового трансформатора мощностью 25, 40 или 63 кВА, предназначенного для решения задач по питанию вспомогательных энергопотребителей, таких как освещение рабочих площадей, подключение сварочного оборудования, откачка воды и т.д.

Все типоразмеры могут быть выполнены как с кабельными вводами/выводами, так и с воздушными. Могут быть установлены на фундамент или укомплектовываются транспортными салазками и коридором обслуживания со стороны отсека управления, либо на пневмоходу, то есть на колёсном прицепе, который через прицепное устройство соединяется с тягачом и очень мягко, не создавая излишней вибрации, перевозиться на место присоединения.

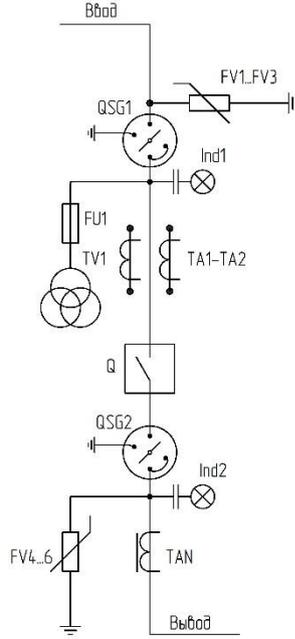
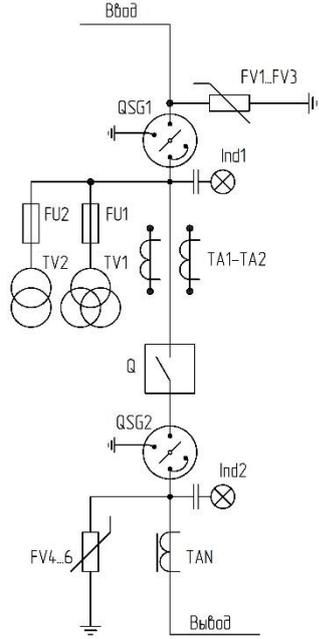
Вариант №1

Отличительной особенностью ЯКНО по варианту №1 главных цепей является расположение разъединителей РВЗ-10 и вакуумного выключателя VF12 в одной плоскости при соблюдении необходимых блокировок. Обеспечивается возможность визуального осмотра положения ножей разъединителя через смотровое стекло, а также удобство управления рукоятками разъединителей. Привод разъединителя оснащён конической зубчатой передачей для более лёгкого оперирования и возможностью установки дополнительных блокировок на шкафу.

Стандартная схема	Схема с ТСН	Наименование элементов схемы
		<p>FV1-FV3 - Высоковольтный разрядник РВО</p> <p>FU2 – Высоковольтный предохранитель ПКТ</p> <p>FU1 – Высоковольтный предохранитель ПКН</p> <p>TV1 - Трансформатор напряжения ЗНОЛ.П</p> <p>TA1-TA2 - Трансформатор тока ТОЛ-10</p> <p>FV4-FV6 - Ограничитель перенапряжения ОПН</p> <p>Ind - Индикатор напряжения ИНЗ-10</p> <p>TAN - Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ</p>
		<p>QSG1-QSG2 - Разъединитель РВЗ-10 с конической передачей</p>
		<p>Q - Вакуумный выключатель VF12</p>
		<p>TV2 - Силовой трансформатор ТСЛ (ТМГ) 25, 40, 63кВА</p>

Вариант №2

Отличительной особенностью ЯКНО по варианту №2 схемы главных цепей, является удобство операционного обслуживания вследствие применения закрытых герметичных элегазовых выключателей нагрузки типа SL12 (630А 12кВ) вместо разъединителей воздушного исполнения РВЗ-10, что в значительной степени повышает надёжность ячейки в целом. Особенностью является так же применение вакуумного выключателя продольного расположения VM12, по конструктиву аналогичному выключателю SL12, что так же обеспечивает удобство обслуживания и уменьшение габаритов ячейки.

Стандартная схема	Схема с ТСН	Наименование элементов схемы
		<p>FV1-FV3 - Высоковольтный разрядник РВО</p> <p>FU2 – Высоковольтный предохранитель ПКТ</p> <p>FU1 – Высоковольтный предохранитель ПКН</p> <p>TV1 - Трансформатор напряжения ЗНОЛ.П</p> <p>TA1-TA2 - Трансформатор тока ТОЛ-10</p> <p>FV4-FV6 - Ограничитель перенапряжения ОПН</p> <p>Ind -Индикатор напряжения ИНЗ-10</p> <p>TAN -_Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ</p>
		<p>QSG1-QSG2 – Выключатель нагрузки SL12</p>
		<p>Q - Вакуумный выключатель VM12</p>
		<p>TV2 - Силовой трансформатор ТСЛ (ТМГ) 25, 40, 63кВА</p>

Конструктивно ячейка ЯКНО разделена на следующие отсеки:

- **отсек высоковольтного разъединителя (ввод)**, в котором расположены разъединитель РВЗ (выключатель нагрузки SL12) и проходные изоляторы.

Управление разъединителем РВЗ (**вариант №1**) осуществляется двумя приводами марки ПР-10, один из которых управляет главными ножами, другой заземляющими ножами. Так же управление разъединителем может осуществляться приводом с конической передачей, который имеет съёмную рукоятку. Между валами главных и заземляющих ножей разъединителя предусмотрена механическая блокировка, исключающая возможность включения заземляющих ножей

при включенных главных ножах и наоборот. В целях обеспечения безопасности за дверью отсека установлен съемный защитный экран. Нижняя часть экрана закрыта сеткой, через которую осуществляется контроль за положением ножей разъединителя.

Управление выключателем нагрузки SL12 (**вариант №2**) осуществляется при помощи вала вращения, пропущенного через герметизирующий узел, расположенный на корпусе аппарата. Подвижные контакты трех полюсов жестко установлены на одном общем валу и могут последовательно занимать одно из трех положений: «включено», «отключено» и «заземлено», что обеспечивает выполнение функций выключателя нагрузки (разъединителя) и заземляющего разъединителя одним коммутационным аппаратом.

- **отсек высоковольтного выключателя**, в который устанавливается выключатель вакуумный VF12 (VL12) с пружинно-моторным или электромагнитным приводом, трансформаторы тока, трансформатор тока нулевой последовательности и механизмы блокировок. Отсек высоковольтного выключателя совмещён с кабельным отсеком.

- **отсек трансформатора напряжения**, где размещены трансформатор напряжения и предохранители.

- **отсек управления**, в котором находятся ручные приводы для включения и отключения разъединителей, дверь с релейной аппаратурой защит, аппараты сигнализации и управления, приборы контроля и учета, смонтирована схема вспомогательных цепей (собственных нужд).

Доступ в отсеки закрыт дверями, запирающимися на замки. Контроль линейного напряжения осуществляется вольтметром. Контроль нагрузки осуществляется амперметром. Учет расхода активной электрической энергии производится с помощью счетчика, который устанавливается по заказу.

Схемой РЗА в зависимости от заказа могут быть предусмотрены следующие виды защит:

- токовая отсечка (ТО);
- максимальная токовая защита с выдержкой времени (МТЗ);
- максимальная токовая защита от перегрузки (МТЗ);
- защита от замыканий на землю (ОЗЗ);
- защита от утечек тока на землю;
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- защита от неполнофазного режима и порядка чередования фаз;
- защита от понижения или повышения частоты;
- автоматическое повторное включение однократного действия (АПВ) с контрольно-блокировочным устройством;
- защита от обрыва заземляющей (ЗОЗ) жилы высоковольтного кабеля (контроль целостности цепи заземления);
- быстродействующая защита от дуговых замыканий как наиболее разрушительных. Срабатывает в первый момент времени свечения дуги, когда ток еще не достиг значений для действия токовой отсечки. Срабатывание только на электрическую дугу по спектру свечения;
- проверка защиты от замыканий на землю. Через кнопку подается напряжение от трансформатора напряжения ТН на дополнительную обмотку (испытательную) трансформатора нулевой последовательности (кнопка размещена на релейной двери);
- оперативный контроль исправности цепей защиты. При использовании микропроцессорных блоков защит самодиагностика производится несколько раз в секунду.

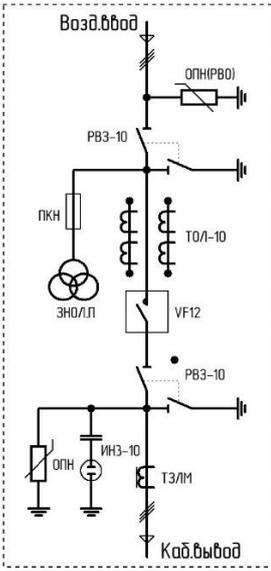
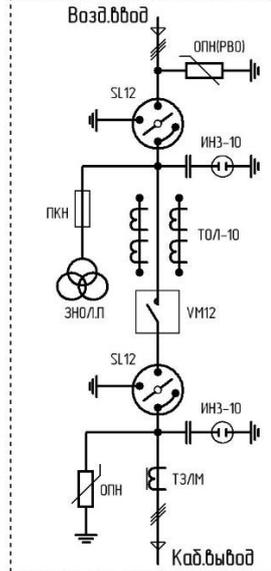
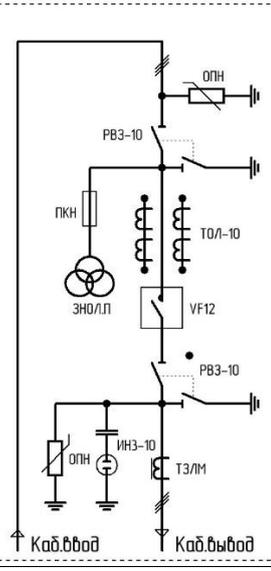
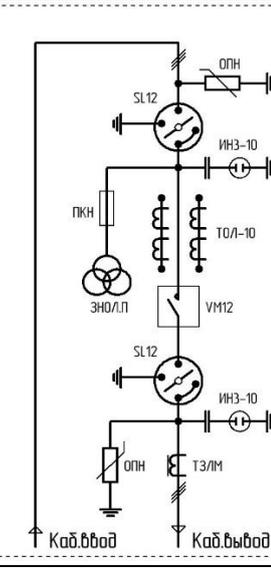
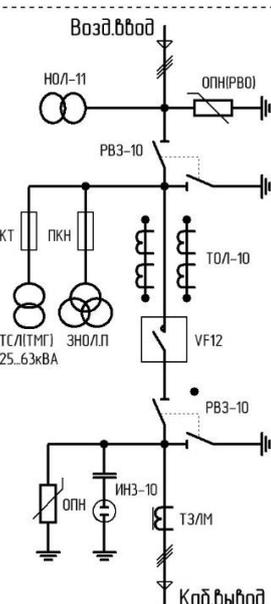
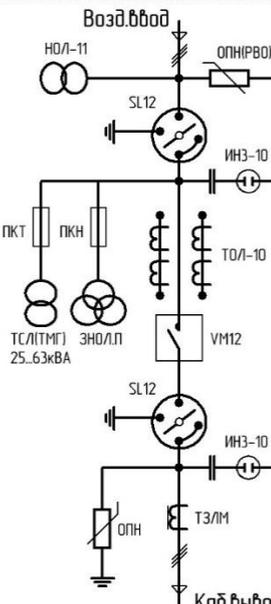
Дистанционное управление и передача данных

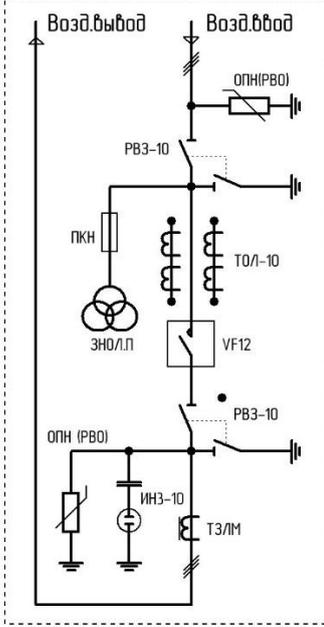
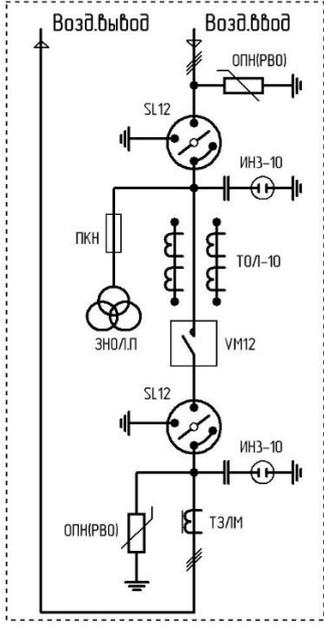
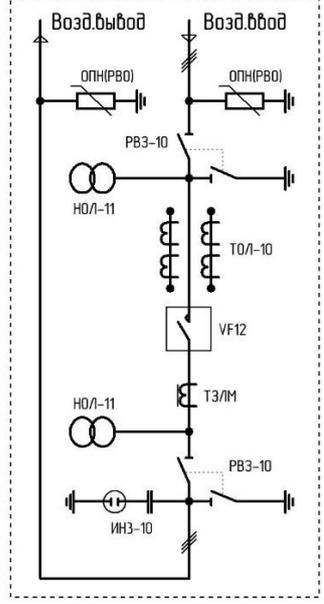
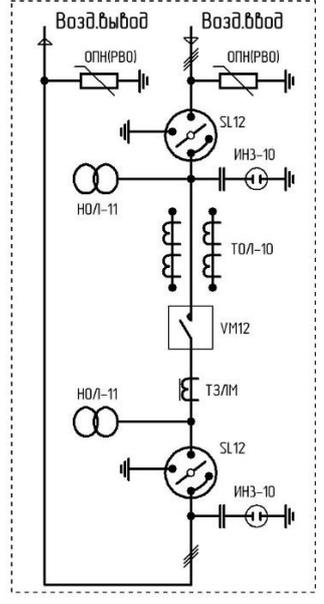
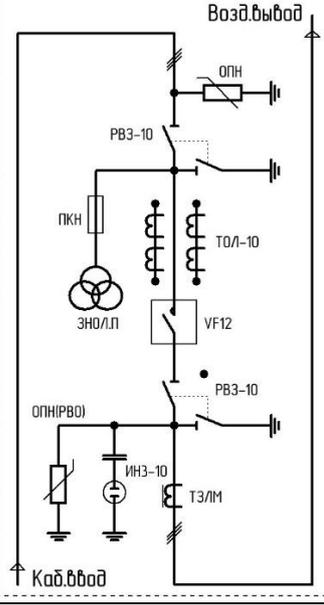
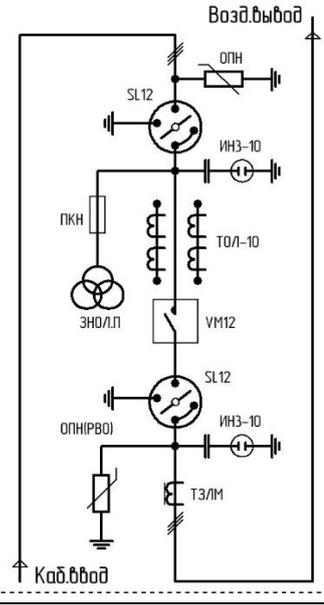
В ячейке ЯКНО возможно организовать управление, сбор и передачу информации о параметрах и режимах работы сети, таких как напряжение, ток, мощность, частота с использованием микропроцессорных устройств защиты, электронных приборов учета электроэнергии и multifunctional измерительных преобразователей. Возможна интеграция ячейки в существующую на предприятии систему автоматизации и диспетчеризации.

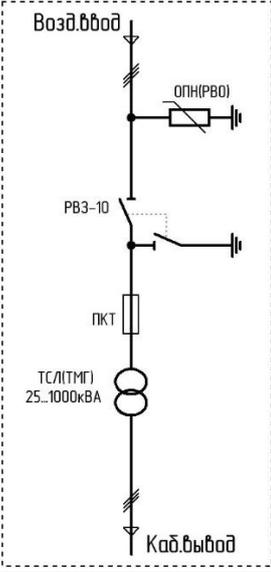
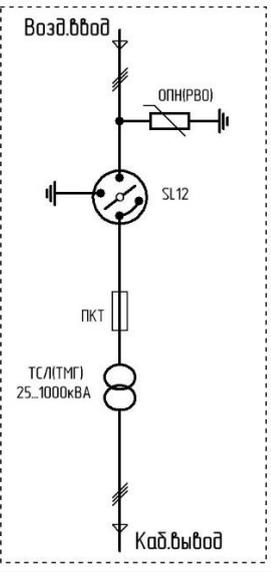
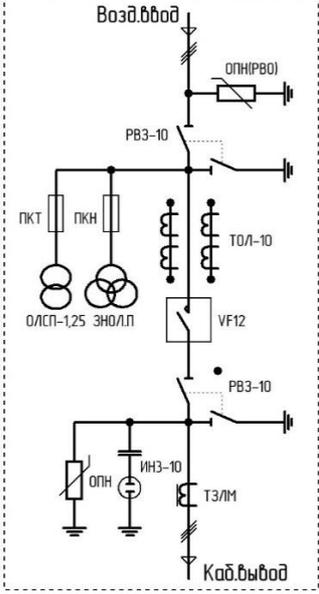
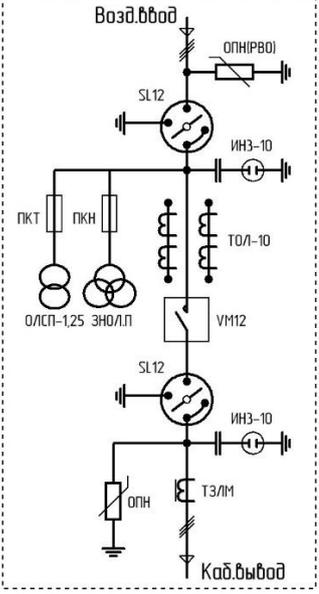
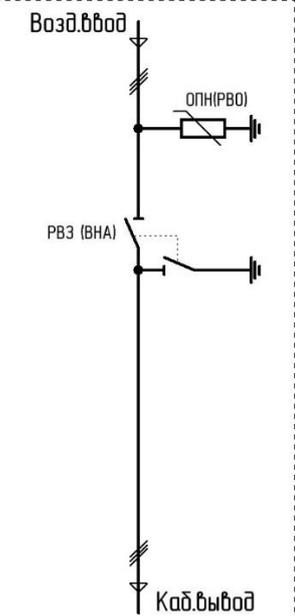
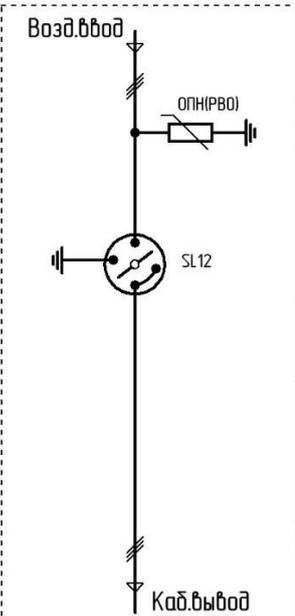
Передача данных как с приборов учета, так и средств РЗА, возможна следующими способами:

- передача дискретных сигналов по проводам - подключением контрольного кабеля к клеммному ряду и вывода сигналов телемеханики (телесигнализации ТС и телеуправления ТУ) на диспетчерский пункт.
- передача цифрового сигнала по проводам через штатные протоколы микропроцессорного блока защиты и прибора учета;
- передача цифрового сигнала по каналу Wi-Fi;
- передача цифрового сигнала по каналу GSM операторов мобильной связи;
- передача цифрового сигнала по каналу по радио связи (в местах отсутствия мобильной связи);

СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ:

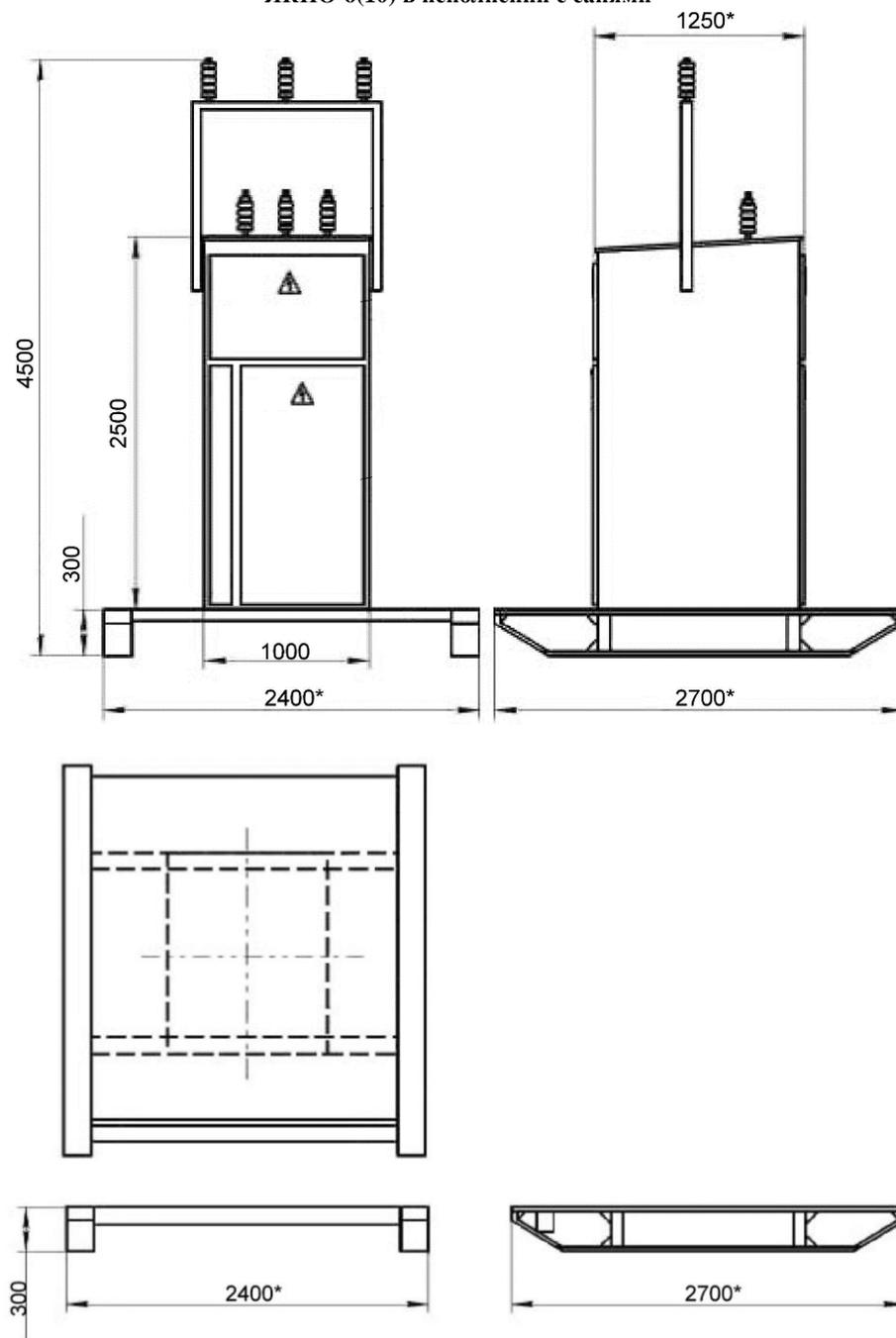
№ схемы	Наименование	Схемы главных соединений	
		1.1	1.2
1	<p>ЯКНО-6-1.1-ВК-У1 ЯКНО-10-1.1-ВК-У1 ЯКНО-6-1.2-ВК-У1 ЯКНО-10-1.2-ВК-У1</p> <p>Приключательный пункт (воздух-кабель)</p>		
2	<p>ЯКНО-6-2.1-КК-У1 ЯКНО-10-2.1-КК-У1 ЯКНО-6-2.2-КК-У1 ЯКНО-10-2.2-КК-У1</p> <p>Приключательный пункт (кабель-кабель)</p>		
3	<p>ЯКНО-6-3.1-ВК-У1 ЯКНО-10-3.1-ВК-У1 ЯКНО-6-3.2-ВК-У1 ЯКНО-10-3.2-ВК-У1</p> <p>Приключательный пункт и освещение (воздух-кабель)</p>		

4	<p>ЯКНО-6-4.1-ВВ-У1 ЯКНО-10-4.1-ВВ-У1 ЯКНО-6-4.2-ВВ-У1 ЯКНО-10-4.2-ВВ-У1</p> <p>Пункт секционирования с односторонним питанием (воздух-воздух)</p>	<p>4.1</p> 	<p>4.2</p> 
5	<p>ЯКНО-6-5.1-ВВ-У1 ЯКНО-10-5.1-ВВ-У1 ЯКНО-6-5.2-ВВ-У1 ЯКНО-10-5.2-ВВ-У1</p> <p>Пункт секционирования с двухсторонним питанием (воздух-воздух)</p>	<p>5.1</p> 	<p>5.2</p> 
6	<p>ЯКНО-6-6.1-КВ-У1 ЯКНО-10-6.1-КВ-У1 ЯКНО-6-6.2-КВ-У1 ЯКНО-10-6.2-КВ-У1</p> <p>Приключательный пункт (кабель-воздух)</p>	<p>6.1</p> 	<p>6.2</p> 

7	<p>ЯКНО-6-7.1-ВК-У1 ЯКНО-10-7.1-ВК-У1 ЯКНО-6-7.2-ВК-У1 ЯКНО-10-7.2-ВК-У1</p> <p>Трансформаторная подстанция карьерная (воздух-кабель)</p>	<p>7.1</p> 	<p>7.2</p> 
8	<p>ЯКНО-6-8.1-ВК-У1 ЯКНО-10-8.1-ВК-У1 ЯКНО-6-8.2-ВК-У1 ЯКНО-10-8.2-ВК-У1</p> <p>Приключательный пункт (воздух-кабель)</p>	<p>8.1</p> 	<p>8.2</p> 
9	<p>ЯКНО-6-9.1-ВК-У1 ЯКНО-10-9.1-ВК-У1 ЯКНО-6-9.2-ВК-У1 ЯКНО-10-9.2-ВК-У1</p> <p>Приключательный пункт с разъединителем или выключателем нагрузки (воздух-кабель)</p>	<p>9.1</p> 	<p>9.2</p> 

КОНСТРУКЦИЯ:

ЯКНО-6(10) в исполнении с саями



Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры, мм	
Высота	2005 ÷ 2880
- с мачтой	4205 ÷ 4295
- с мачтой и саями	4595
Ширина	1000 ÷ 1450
Глубина	1260 ÷ 1350
Масса, кг, не более	
- без мачты и саней	1150
- с мачтой и саями	2120

ЯКНО-6(10) с силовым трансформатором ТСЛ-25...63кВА

