



ULTIMA

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО С ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ
ИЗОЛЯЦИЕЙ СЕРИИ ULTIMA 6-10 кВ**

СОДЕРЖАНИЕ

О компании	3
Общие сведения	4
Технические характеристики	6
Основные параметры	6
Структура условного обозначения	7
Типы ячеек	8
Ячейка с силовым выключателем	9
Ячейка с выключателем нагрузки	10
Ячейка выключателя нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями	11
Ячейка прямого подключения на сборные шины	12
Ячейка заземляющего разъединителя с трансформаторами напряжения	13
Ячейка заземления сборных шин	14
Ячейка трансформатора собственных нужд	15
Ячейка измерительная	16
Конструкция ячейки и применяемое оборудование	17
Схема стандартной компоновки	17
Панель управления	18
Блокировки	19
Привод коммутационного аппарата	19
Мотор-редуктор	20
Катушки включения/отключения	20
Сборные шины	20
Релейная защита	21
Дуговая защита	22
Индикаторы наличия напряжения	22
Индикатор прохождения тока короткого замыкания	22
Измерительные трансформаторы	23
Трансформаторы собственных нужд	25
Сейсмостойкость	25
Подключение кабельных линий	26
Пример компоновки	28
Опросный лист	29

АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ – производственно-инжиниринговая компания, обладающая опытом и компетенциями выполнения комплексных проектов в электроэнергетике.

Направления деятельности:

- комплексное проектирование электро-снабжения объектов строительства, промышленности и инфраструктуры;
- производство электротехнического оборудования 0.4 - 20 кВ;
- выполнение электро-монтажных и пуско-наладочных работ.

Наши клиенты – это предприятия, требующие надежного и безопасного электроснабжения в таких отраслях как:

- Авиационная и космическая промышленность;
- Машиностроение;
- Пищевая и агропромышленность;
- Электросетевые компании;

- Фармацевтическая промышленность;
- Строительство коммерческих зданий и объектов инфраструктуры;
- Телекоммуникация и ЦОДы;
- Нефтепереработка и нефтехимия;
- Горно-рудная и металлургическая промышленность;
- Оборонная промышленность.

Сегодня компанию АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ в разных городах нашей страны представляют более 120 высококвалифицированных специалистов, готовых решать сложные электротехнические задачи.

Главный офис и производственные площади компании расположены в городе Екатеринбург.

Мы осуществляем трехступенчатый контроль качества производимых изделий и услуг, гарантируя нашим клиентам 100% результат.



Ultima – это комплектное устройство с уникальной комбинацией силовых вакуумных выключателей и твёрдого изоляционного материала на основе эпокси-резиновой изоляции, предназначенное для приема и распределения электрической энергии в сетях с изолированной нейтралью, номинальным напряжением 6-10кВ.

В противоположность элегазовой среде с избыточным давлением, вакуумная камера содержит в себе газ с низким давлением. Содержание молекул в такой среде пренебрежительно мало, так как средний свободный пробег между двумя столкновениями молекул составляет порядка сотни метров. Таким образом вакуум создаёт условия, при которых заряженные электроны не могут столкнуться с молекулами и создать лавинный процесс создания дуги.

Это свойство вакуума позволяет достигать высоких показателей диэлектрической прочности.

Данный тип ячеек вобрал в себя надёжность, простоту и безопасность, подтверждённые испытаниями в научно-техническом центре Федеральной сетевой компании.



ПРЕИМУЩЕСТВА ULTIMA



БЕЗОПАСНОСТЬ

- Силовые токоведущие части ячейки покрыты твердотельной изоляцией, обеспечивающей степень защиты IP67.
- Наличие смотровых окон для визуального контроля цепи заземления.
- Наличие электрических и механических блокировок, предотвращающих ошибочные действия.
- Снижение риска возникновения внутренней дуги благодаря твердотельной изоляции.



КОМПАКТНОСТЬ

- Габаритные размеры ячеек Ultima – оптимальное соотношение между требованиями к компактности ячеек, требованиями к удобству монтажа и подключению кабеля. Существует два варианта ширины ячеек в зависимости от технических характеристик – 420 мм и 490 мм.



МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

- Широкий выбор различных функций позволяет создавать РУ, полностью соответствующее требованиям проекта. Конструкция низковольтного отсека допускает установку любых терминалов релейной защиты как отечественного, так и импортного производства.



ПРОСТОТА В УПРАВЛЕНИИ

- Один коммутационный блок для всех типов ячеек. Интуитивно понятная логика управления коммутационным аппаратом.



НАДЕЖНОСТЬ

- Для увеличения надежности конструкция КСО Ultima предусматривает разделение на 4 отсека с помощью металлических перегородок.
- Коммутационные аппараты оснащены надежным пружинно-моторным приводом.



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

- Отличительной особенностью данного типа оборудования является его экологичность, т.к. в качестве изолирующей среды не используется элегаз (SF6 – гексафторид серы).



НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Наличие вакуумного выключателя, не требующего обслуживания.
- Отсутствие необходимости контролировать давление элегаза, т.к. в качестве изоляции токоведущих частей используется литая твердотельная изоляция.
- Отсутствие необходимости в сервисном обслуживании.
- Отсутствие сжатых газов (SF6) не требует затрат при утилизации оборудования.



УДОБСТВО ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Все необходимые операции (подключение силовых кабелей, работа с панелью управления, рычаги управления и блокировки) выполняются с лицевой стороны ячеек.



ГИБКОСТЬ В ПРИМЕНЕНИИ

- Разнообразие различных типов и комплектаций панелей.
- Благодаря модульной конструкции, ячейки Ultima могут иметь любую последовательность, а также возможность расширения вправо или влево.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

■ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КСО Ultima предназначена для работы внутри общественных, промышленных и других типов зданий с естественной вентиляцией, при следующих условиях окружающей среды:

- Высота установки над уровнем моря – до 1000м*;
- Верхнее значение температуры окружающей среды – не выше +45°;
- Нижнее значение температуры окружающей среды – не ниже -40°;
- Относительная влажность воздуха – не более 90% при температуре +15°;
- Окружающая среда – не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металл.

*При необходимости установки на большей высоте, пожалуйста, обращайтесь в ООО «АЙДИ-ИНЖИНИРИНГ»

■ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальное напряжение (кВ)		6	10
Номинальный ток (А)		630; 1250	
Номинальная частота (Гц)		50	
Испытательное напряжение 1 мин. (кВ)		32	42
Выдерживаемое напряжение ПГИ (кВ),		60	75
Номинальный ток отключения при КЗ (кА)	для 630 А	25	
	для 1250 А	31,5	
Ток термической стойкости (кА)	для 630 А	25	
	для 1250 А	31,5	
Время протекания (с)		3	
Ток электродинамической стойкости (кА)	для 630 А	63	
	для 1250 А	80	
Уровень частичных разрядов (пкКл)		≤20	
Степень защиты оболочки/силовых цепей		IP4X/IP67	
Сопротивление основной цепи (мкОм)		≤150	
Время включения, не более (мс)		40	
Время отключения, не более (мс)		35	
Механический ресурс (циклов ВО) выключатель силовой / выключатель нагрузки / разъединитель		10000/5000/3000	
Сейсмостойкость (баллов)		9	
Срок службы		30 лет	

■ СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Продукция изготавливается по ТУ 27.12.10.190-024-26286057-2019 и соответствует следующим стандартам:

- ГОСТ 14693-90 – Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ;
- ГОСТ 12.2.007.4-75 – Система стандартов безопасности труда;
- ГОСТ 1516.3-96 – Требования к электрической прочности изоляции.

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

ULTIMA – XX – XX – XX/X – X

Климатическое исполнение: УЗ

Номинальный ток главных цепей: 630, 1250 А

Номинальный ток отключения встроенного силового выключателя: 25, 31,5 кА

Функциональное назначение КСО:

ВС – Ячейка с силовым выключателем;

ВС(тн) – Ячейка силового выключателя в комплекте с трансформаторами напряжения;

ВН – Ячейка с выключателем нагрузки;

ВН(тн) – Ячейка выключателя нагрузки в комплекте с трансформаторами напряжения;

П – Ячейка выключателя нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями;

ПВ – Ячейка прямого подключения на сборные шины;

Р – Ячейка с заземляющим разъединителем;

Р(тн) – Ячейка заземляющего разъединителя с трансформаторами напряжения;

ЗСШ – Ячейка заземления сборных шин;

ТСН – Ячейка трансформатора собственных нужд;

И – Ячейка измерительная.

Номинальное напряжение – 6, 10 кВ

Наименование КСО

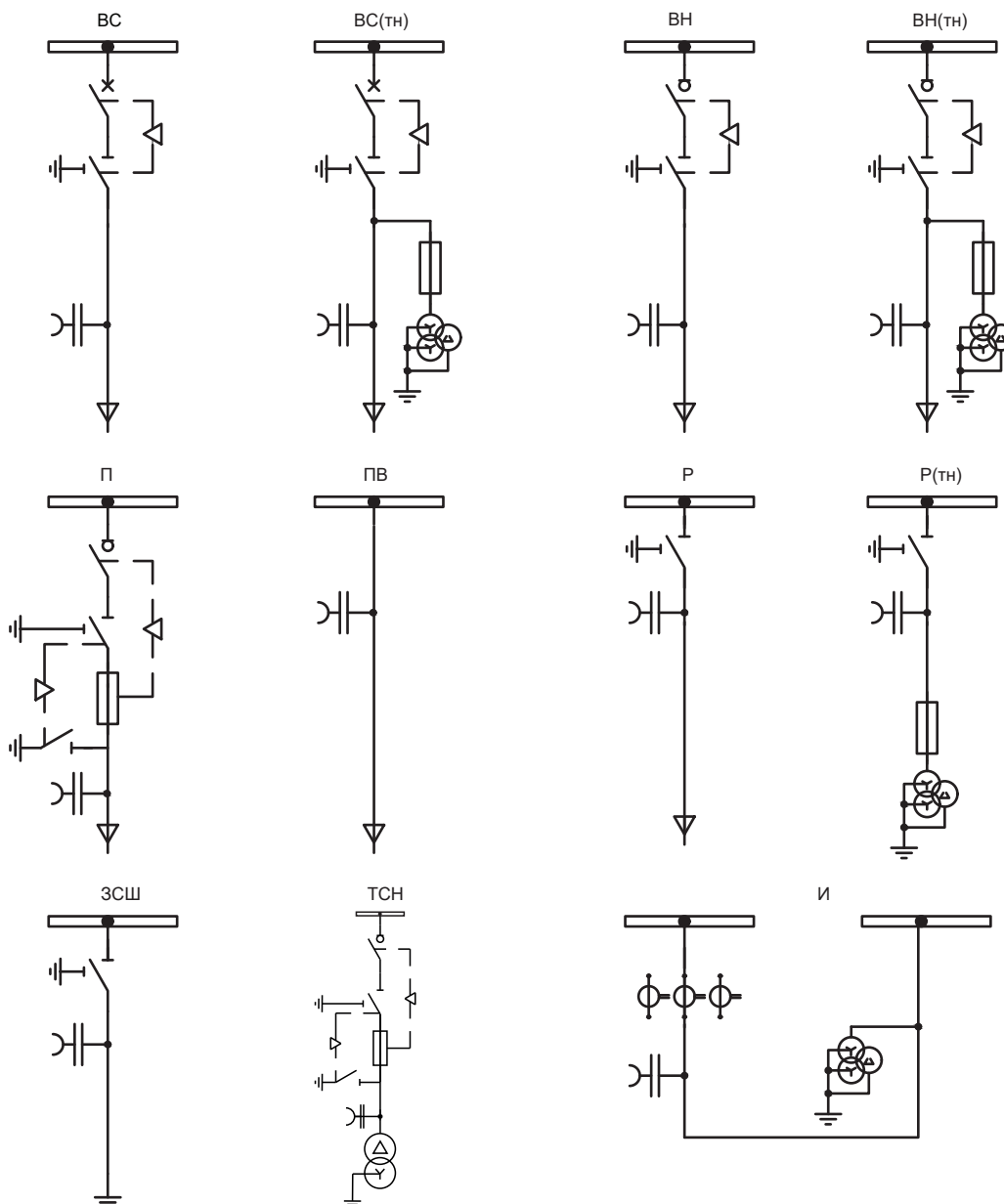
Пример обозначения: «Ultima-6-BC-25/630-УЗ»

КСО Ultima рассчитана на номинальное напряжение 6 кВ. Функциональное назначение ячейки – выключатель силовой. Отключаемый ток короткого замыкания – 25 кА. Номинальный ток главных цепей 630 А. Климатическое исполнение – У. Категория размещения –3.

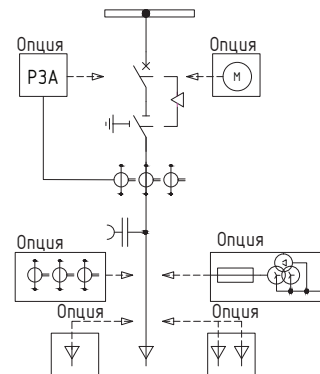
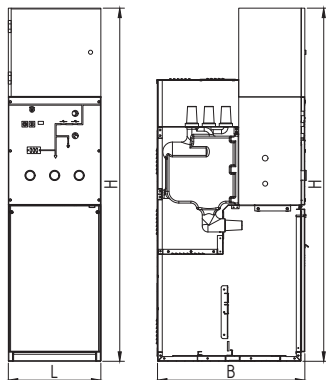
ТИПЫ ЯЧЕЕК

Типовая линейка Ultima предусматривает следующие конфигурации исполнения ячеек:

		стр.
ВС	Ячейка с силовым выключателем	9
ВС(тн)	Ячейка силового выключателя в комплекте с трансформаторами напряжения	9
ВН	Ячейка с выключателем нагрузки	10
ВН(тн)	Ячейка выключателя нагрузки в комплекте с трансформаторами напряжения	10
П	Ячейка выключателя нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями	11
ПВ	Ячейка прямого подключения на сборные шины	12
Р	Ячейка с заземляющим разъединителем	13
Р(тн)	Ячейка заземляющего разъединителя с трансформаторами напряжения	13
ЗСШ	Ячейка заземления сборных шин (ЗСШ)	14
ТСН	Ячейка трансформатора собственных нужд	15
И	Ячейка измерительная	16



ЯЧЕЙКА С СИЛОВЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ – ВС, ВС(ТН)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Силовой выключатель (ВС)				
Номинальное напряжение, кВ	6		10	
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42			
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75			
Номинальный ток, А	630	1250	630	1250
Номинальный ток отключения, кА	25	31,5	25	31,5
Включающая способность, кА	51, 63	80	51, 63	80
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	31,5	25	31,5
Время протекания тока термической стойкости, с	3			
Количество операций без нагрузки, ВО	10 000			
Отключение тока к.з., раз	30			
Заземляющий разъединитель				
Номинальное напряжение, кВ	6		10	
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42			
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75			
Включающая способность, кА	51, 63	80	51, 63	80
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	31,5	25	31,5
Количество операций, ВО	3 000			
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20			
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67			
Сопrotивление главных цепей, мкОм	≤150			

СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Вакуумный силовой выключатель;
- Трехпозиционный заземляющий разъединитель;
- Двухпозиционный привод силового выключателя с двумя пружинами;
- Трехпозиционный привод заземляющего разъединителя с одной пружиной;
- Блокировка гнезд управления силового выключателя и заземляющего разъединителя;
- Индикация положения силового выключателя и заземляющего разъединителя;
- Дополнительные контакты 6НО-6НЗ;
- Катушка отключения для РЗА;
- Крышка кабельного отсека;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Блокировка крышки кабельного отсека;
- Индикатор наличия напряжения.

ОПЦИИ

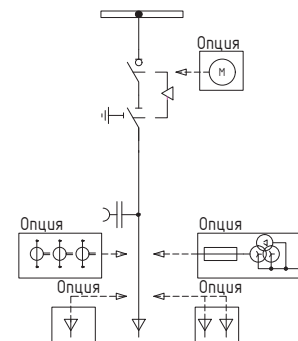
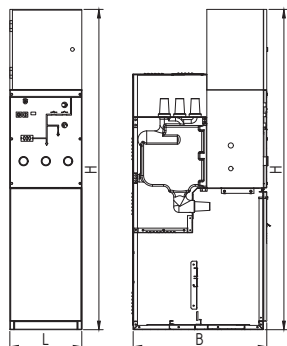
- Низковольтный отсек;
- Реле защиты;
- УТКЗ;
- Дополнительная катушка отключения;
- Катушка включения;
- Трансформаторы тока для РЗА;
- Трансформаторы тока для учета;
- Трансформаторы напряжения (для ячейки ВС (тн));
- Мотор-редуктор силового выключателя с дополнительными контактами 2НО-2НЗ;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая;
- Подключение двух кабелей на фазу;
- Подключение двух кабелей и ОПН на фазу.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	ВС 630А	ВС 1250А	ВС (тн) 630 А	ВС(тн) 1250 А
Высота Н, мм	1870	1870	1870	1870
Ширина L, мм	420	490	600	600
Глубина В, мм	810	810	810	810
Масса, кг	200	240	245	285

* Без учёта цоколя.

ЯЧЕЙКА С ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ НАГРУЗКИ – ВН, ВН(ТН)



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выключатель нагрузки (ВН)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	630	630
Отключающая способность		
Ток нагрузки, А	630	630
Ток заряда ненагруженного кабеля, А	10	10
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	25
Время протекания тока термической стойкости, с	3	
Включающая способность, кА	50	50
Количество операций без нагрузки, ВО	5 000	
Заземляющий разъединитель		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Включающая способность, кА	50	50
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	25
Количество операций, ВО	3 000	
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопrotивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Вакуумный выключатель нагрузки;
- Трехпозиционный заземляющий разъединитель;
- Двухпозиционный привод выключателя нагрузки с двумя пружинами;
- Трехпозиционный привод заземляющего разъединителя с одной пружиной;
- Блокировка гнезд управления выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Индикация положения выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Дополнительные контакты 6НО-6НЗ;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Крышка кабельного отсека;
- Блокировка крышки кабельного отсека;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

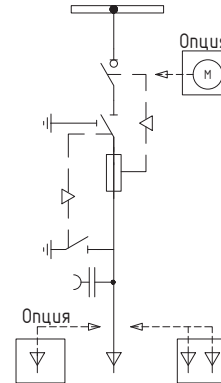
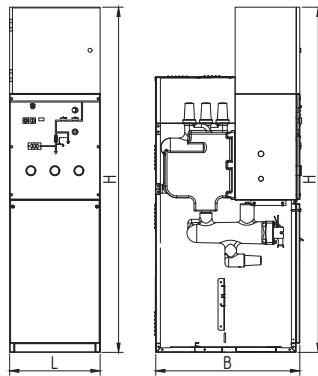
- Низковольтный отсек;
- Катушка отключения;
- Катушка включения;
- Трансформаторы тока для учета;
- Трансформаторы напряжения (для ячейки ВН(тн));
- Мотор-редуктор выключателя нагрузки с дополнительными контактами 2НО-2НЗ;
- УТКЗ;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая;
- Подключение двух кабелей на фазу;
- Подключение двух кабелей и ОПН на фазу.

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	ВН	ВН (тн)
Высота Н, мм	1870	1870
Ширина L, мм	420	600
Глубина В, мм	810	810
Масса, кг	200	245

* Без учёта цоколя.

ЯЧЕЙКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ В КОМПЛЕКТЕ С ПЛАВКИМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ - П



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выключатель-предохранитель (П)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	125	
Отключающая способность		
Ток нагрузки, А	125	125
Номинальный ток отключения, А	3150	3150
Включающая способность, кА	**	**
Количество операций без нагрузки, ВО	5 000	
Заземляющий разъединитель		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Включающая способность, кА	50	50
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	25
Количество операций, ВО	3 000	
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопротивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Вакуумный выключатель нагрузки;
- Заземлитель до предохранителей, механически связанный с заземлителем за предохранителями;
- Двухпозиционный привод выключателя нагрузки с двумя пружинами;
- Общий механизм функций заземлителя;
- Кассеты с предохранителями (доступны только при замкнутом заземлителе);
- Блокировка гнезд управления выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Индикация положения выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Индикация срабатывания предохранителей;
- Крышка кабельного отсека;
- Блокировка крышки кабельного отсека;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

- Низковольтный отсек;
- Катушка отключения;
- Катушка включения;
- Мотор-редуктор выключателя нагрузки;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая;
- Подключение двух кабелей на фазу.

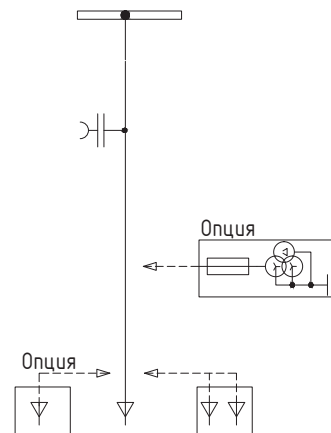
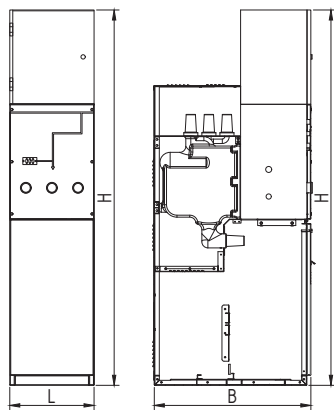
■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	П
Высота Н, мм	1870
Ширина L, мм	490
Глубина В, мм	810
Масса, кг	250

* Без учёта цоколя.

** Ограничивается плавкой вставкой предохранителя.

ЯЧЕЙКА ПРЯМОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ НА СБОРНЫЕ ШИНЫ – ПВ, ПВ(ТН)



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прямое включение (ПВ)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	630	
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопротивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Крышка кабельного отсека;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

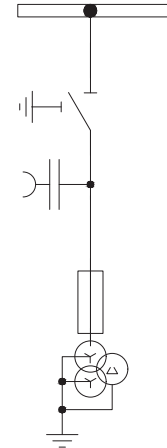
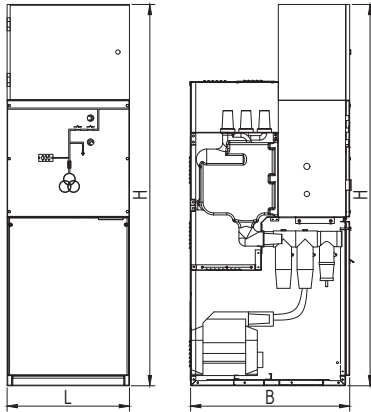
- Низковольтный отсек;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая;
- УТКЗ;
- Трансформаторы напряжения (для ячейки ПВ(тн));
- Подключение двух кабелей на фазу.

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	ПВ	ПВ(тн)
Высота Н, мм	1870	1870
Ширина L, мм	420	600
Глубина В, мм	810	810
Масса, кг	200	245

* Без учёта цоколя.

ЯЧЕЙКА ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ С ТРАНСФОРМАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЯ – Р, Р(ТН)



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функция трансформатора напряжения (ТН)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	630	
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопротивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Двухпозиционный заземляющий разъединитель;
- Привод заземляющего разъединителя с одной пружиной;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Крышка кабельного отсека;
- Комплект из 3х трансформаторов напряжения;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

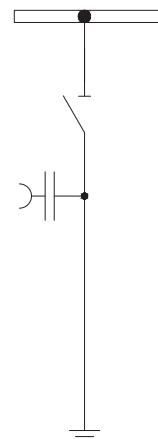
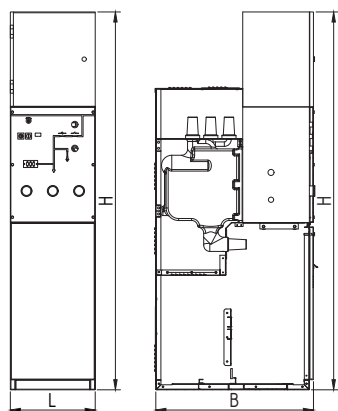
- Низковольтный отсек;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая.

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	Р	Р(ТН)
Высота Н, мм	1870	2100
Ширина L, мм	420	600
Глубина В, мм	810	810
Масса, кг	240	285

* Без учёта цоколя.

ЯЧЕЙКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ СБОРНЫХ ШИН – ЗСШ



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функция заземления сборных шин (ЗСШ)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	630	630
Отключающая способность		
Ток нагрузки, А	630	630
Ток заряда ненагруженного кабеля, А	10	10
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	25
Время протекания тока термической стойкости, с	3	3
Включающая способность, кА	50	50
Количество операций без нагрузки, ВО	5 000	
Заземляющий разъединитель		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Включающая способность, кА	50	50
Номинальный ток термической стойкости, кА	25	25
Количество операций, ВО	3 000	
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопrotивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	ЗСШ
Высота Н, мм	1870
Ширина L, мм	420
Глубина В, мм	810
Масса, кг	240

* Без учёта цоколя.

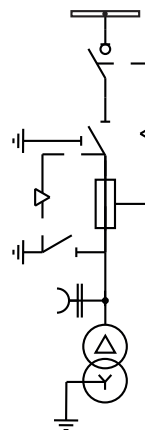
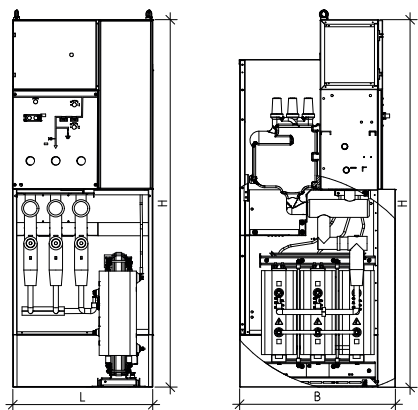
■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Двухпозиционный заземляющий разъединитель;
- Привод заземляющего разъединителя с одной пружиной;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Крышка кабельного отсека;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

- Низковольтный отсек;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая.

ЯЧЕЙКА ТРАНСФОРМАТОРА СОБСТВЕННЫХ НУЖД - ТСН



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функция трансформатора собственных нужд (ТСН)	
Номинальное напряжение, кВ	6 10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75
Номинальный ток, А	630 630
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67
Сопротивление главных цепей, мкОм	≤150

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Вакуумный выключатель нагрузки;
- Заземлитель до предохранителей, механически связанный с заземлителем за предохранителями;
- Двухпозиционный привод выключателя нагрузки с двумя пружинами;
- Общий механизм функций заземлителя;
- Кассеты с предохранителями (доступны только при замкнутом заземлителе);
- Блокировка гнезд управления выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Индикация положения выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- Проходные изоляторы для подключения кабеля;
- Индикация срабатывания предохранителей;
- Крышка кабельного отсека;
- Трансформаторы собственных нужд 16, 25, 40 кВа;
- Индикатор наличия напряжения.

■ ОПЦИИ

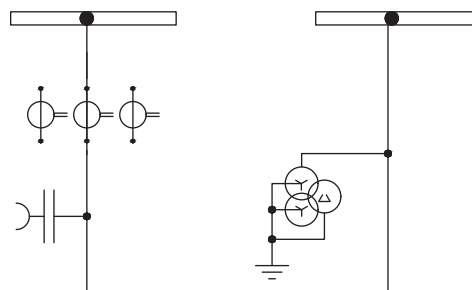
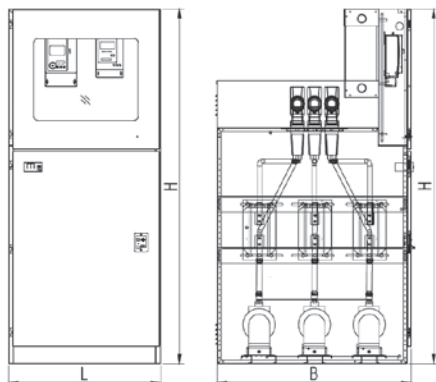
- Низковольтный отсек;
- Катушка отключения;
- Катушка включения;
- Мотор-редуктор выключателя нагрузки;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая.

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	ТСН
Высота Н, мм	2100
Ширина L, мм	800
Глубина В, мм	895
Масса, кг	470

* Без учёта цоколя.

ЯЧЕЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ – И



■ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение (И)		
Номинальное напряжение, кВ	6	10
Испытательное напряжение 1 мин. промышленной частоты, кВ	42	
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
Номинальный ток, А	630	630
Уровень частичных разрядов, пКл	≤20	
Степень защиты оболочки/главных цепей	IP4X/IP67	
Сопротивление главных цепей, мкОм	≤150	

■ СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Сборные шины 630/1250А;
- Крышка кабельного отсека;
- Комплект из 3х трансформаторов напряжения;
- Комплект из 3х трансформаторов тока;
- Индикатор наличия напряжения.
- Крышка кабельного отсека

■ ОПЦИИ

- Низковольтный отсек;
- Крышка кабельного отсека со смотровыми окнами увеличенной глубины дугостойкая;

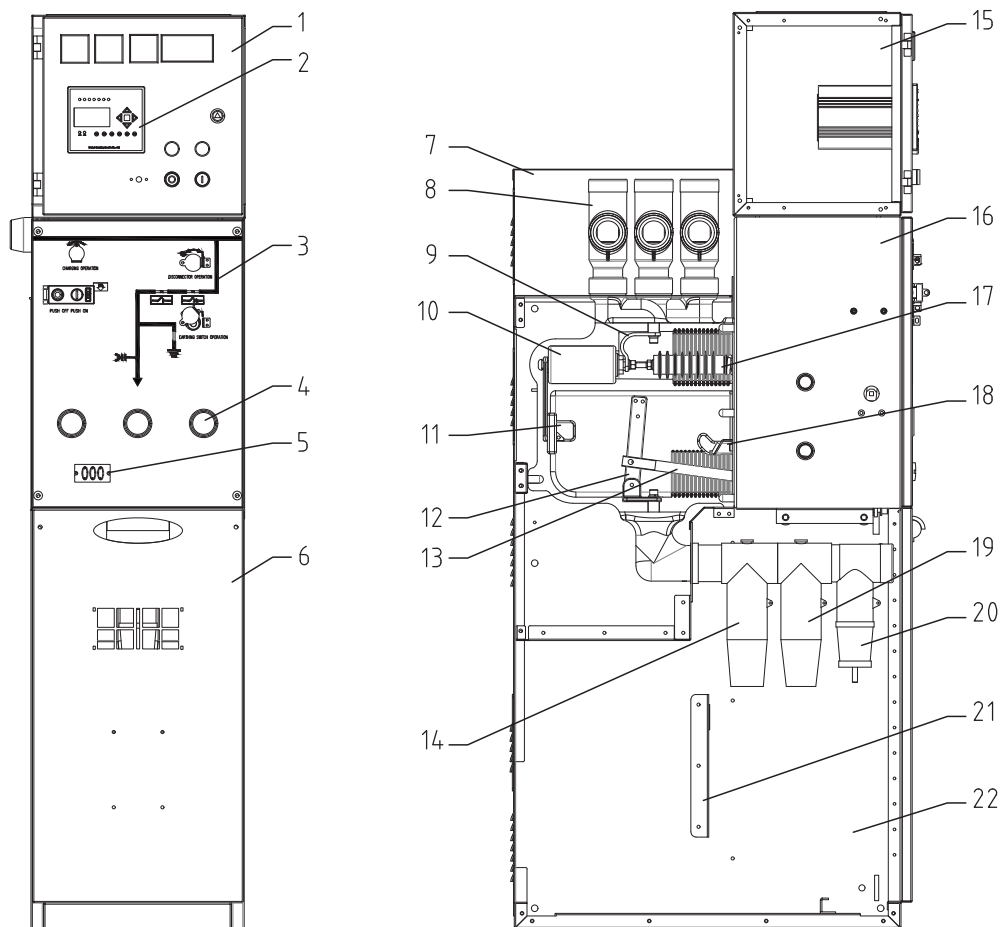
■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Тип ячейки	И
Высота Н, мм	1870
Ширина L, мм	800
Глубина В, мм	800
Масса, кг	285

* Без учёта цоколя.

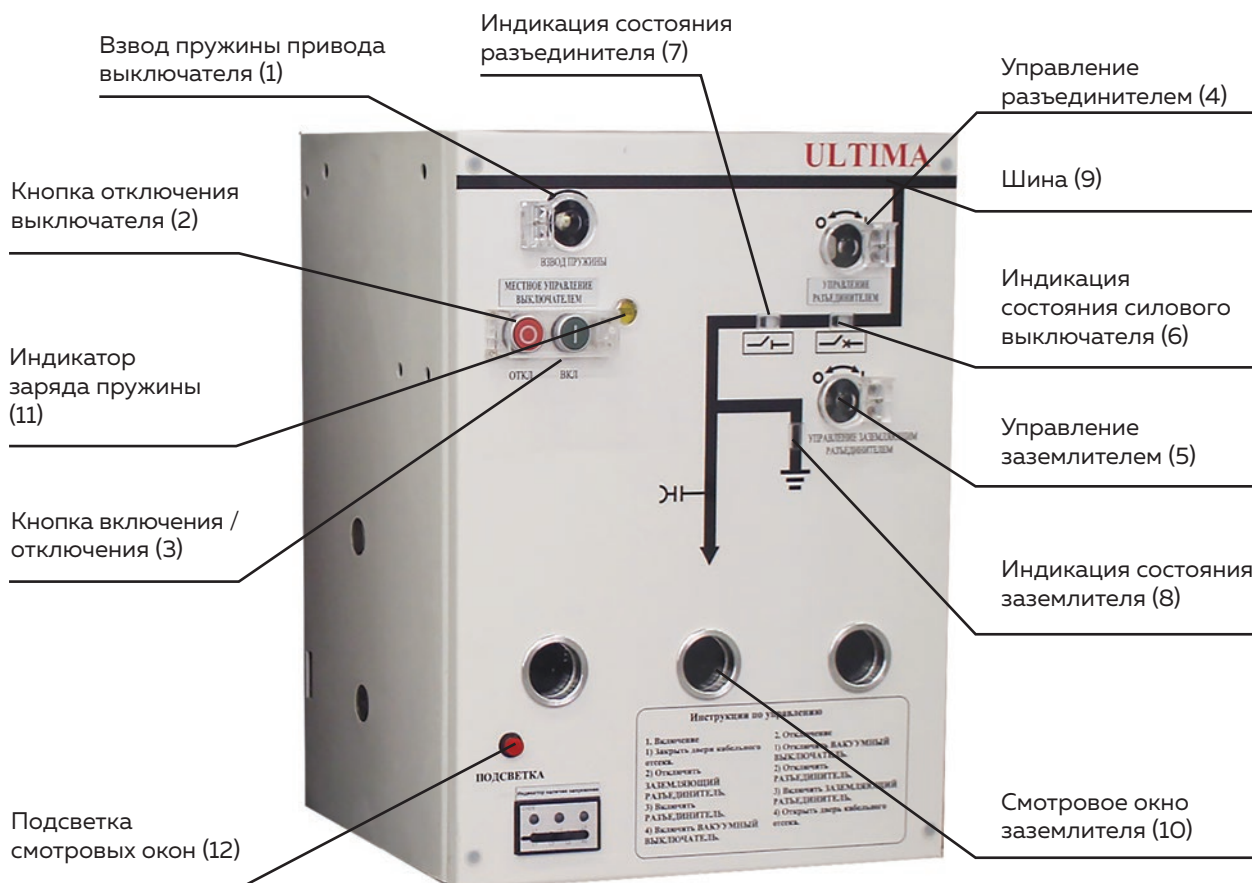
СХЕМА СТАНДАРТНОЙ КОМПОНОВКИ

- Конструкция КСО Ultima предусматривает разделение на 4 отсека с помощью металлических перегородок.
- Вакуумные камеры и заземляющие ножи каждой фазы отделены друг от друга твердотельной изоляцией.
- Каждая фаза представляет собой отдельный блок.
- Силовые выключатели, применяемые в ячейках, не требуют обслуживания и при номинальных режимах способны на 10 000 коммутаций.
- Коммутационные аппараты оснащены надежным пружинно-моторным приводом.
- Отсек привода, расположенный с фасадной части ячейки, включает в себя механизмы управления силовым выключателем и заземляющим разъединителем, а также моторы, дополнительные контакты и внешние устройства сигнализации.
- Ширина ячейки в пределах 420...490 мм (в зависимости от номинального тока) с фронтальным подключением кабеля позволяет установить Ultima в ограниченное пространство.



1	Дверь низковольтного отсека	12	Подвижный контакт
2	Реле защиты	13	Тяга разъединителя
3	Мнемосхема	14	Первый кабельный адаптер
4	Смотровое окно (с подсветкой)	15	Низковольтный отсек
5	Индикатор наличия напряжения	16	Пружинный привод
6	Дверь кабельного отсека	17	Тяга вакуумной камеры
7	Отсек сборных шин	18	Контакт заземления
8	Фазный вывод	19	Второй кабельный адаптер
9	Гибкая связь	20	Ограничитель перенапряжения
10	Вакуумная камера	21	Кронштейн крепления кабеля
11	Неподвижный контакт	22	Кабельный отсек

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

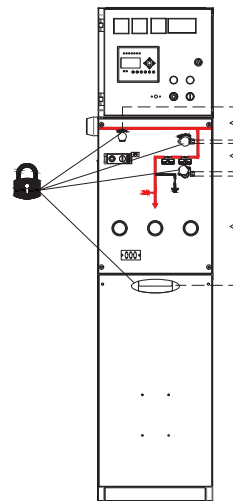


- **Взвод пружины выключателя 1** – осуществляется с помощью поворотной рукоятки. Возможна установка мотор-редуктора.
- **Кнопки включения / отключения 2/3** – предназначены для управления выключателем. Управление выключателем возможно с помощью катушек включения/отключения.
- **Управление разъединителем 4** – осуществляется вручную с помощью поворотной рукоятки.
- **Управление заземлителем 5** – осуществляется вручную с помощью поворотной рукоятки.
- **Индикаторы положения контактов главных цепей 6, 7, 8** – жестко связаны с валом управления контактами коммутационного аппарата. Однозначно и достоверно предоставляют оператору информацию о состоянии главных цепей КСО. Каждый из индикаторов положения может быть оснащён дополнительными контактами 2НО-2НЗ для передачи сигнала на пульт управления.
- **Смотровое окно 10** – предназначено для визуального контроля включения цепей заземления. Позволяет визуально контролировать положение подвижного заземляющего контакта.
- **Индикатор заряда пружины 11** – сигнализирует о готовности привода выключателя к работе. Может быть оснащён дополнительными контактами 2НО-2НЗ.
- **Кнопка подсветки 12** – служит для подсветки внутренней части привода при визуальном контроле заземляющих контактов.

БЛОКИРОВКИ

КСО Ultima оснащается следующими типами блокировок:

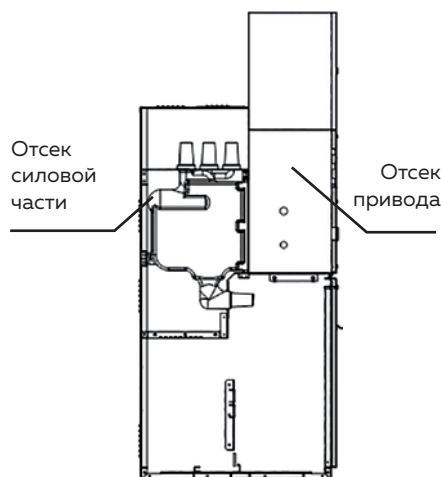
- Взаимная блокировка двери кабельного отсека и заземлителя. В случае, если дверь кабельного отсека снята, гнездо управления заземлителем заблокировано. Блокировка снимается при закрытии двери кабельного отсека.
- Блокировка разъединитель-заземлитель. При замыкании разъединителя гнездо управления заземлителем заблокировано.
- Блокировка выключатель-разъединитель. При включении выключателя гнездо управления разъединителем заблокировано.
- Блокировка кнопок включения/отключения. При включенном заземлителе коммутирование выключателя кнопками заблокировано.
- Дополнительные блокировки гнезд управления реализуются с помощью навесных замков с диаметром дужек не более 6 мм.



ПРИВОД КОММУТАЦИОННОГО АППАРАТА

Коммутационный аппарат ячейки Ultima состоит из двух отсеков:

- Отсек привода, расположенный с фасадной части ячейки. Включает в себя механизмы управления силовым выключателем и заземляющим разъединителем, а также моторы, дополнительные контакты и внешние устройства сигнализации.
- Отсек силовой части расположен за приводом. Вакуумные камеры и заземляющие ножи каждой фазы отделены друг от друга твердотельной изоляцией, каждая фаза представляет собой отдельный блок вакуумной камеры, расположенной сверху, и ножа заземляющего разъединителя, расположенного снизу. Вакуумные камеры управляются поворотным валом привода силового выключателя. Заземляющие ножи управляются поворотным валом заземляющего разъединителя. Благодаря этому включение/отключение вакуумных камер и заземляющих ножей происходит синхронно.



В КСО Ultima выключатели нагрузки и силовые выключатели оснащаются приводом с отключающей и включающей пружинами, что позволяет реализовать цикл автоматического повторного включения АПВ. Коммутационный ресурс привода силового выключателя составляет 10 000 циклов включений/отключений, коммутационный ресурс привода выключателя нагрузки составляет 5 000 циклов. Ресурс заземлителя составляет 3 000 циклов.

МОТОР-РЕДУКТОР

Используется для удаленного управления выключателем путем взвода отключающей и включающей пружины.

Характеристики	
Номинальное напряжение	220В AC/DC
Пороговое значение	0,85-1,1Uном
Потребление (во время взвода)	450ВА
Время взвода	6-10с



КАТУШКИ ВКЛЮЧЕНИЯ/ОТКЛЮЧЕНИЯ

Используются для удаленного включения/отключения выключателя.

Характеристики	
Номинальное напряжение	220В AC/DC
Пороговое значение	0,85-1,1Uном
Потребление (кратковременно)	400ВА
Время срабатывания	35мс



СБОРНЫЕ ШИНЫ

- КСО Ultima оснащается двумя конфигурациями сборных шин: первая рассчитана на номинальный ток 630 А, вторая на 1250 А.
- Сборные шины изготовлены из меди и дополнительно покрыты изолирующим слоем из высококачественного эластомера.

Угловой элемент



Центральный элемент



Прямой участок



Угловые и центральные элементы соединяются между собой прямыми участками, формируя общую систему. Прямые участки могут быть разной длины в зависимости от габаритов функции.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА

На КСО Ultima может быть установлена любая релейная защита, подходящая по габаритным размерам, техническим характеристикам и набору защит:



В качестве стандартного решения применяются микропроцессорные реле БЗП.

■ АЛТЕЙ-01



Описание реле:

- Релейная защита АЛТЕЙ удовлетворяет всем необходимым требованиям для защиты воздушных и кабельных линий, генераторов, трансформаторов, сборных шин, электрических двигателей и присоединений других типов.
- Благодаря наличию гибкой логики функциональные возможности устройств могут быть расширены в соответствии с техническим заданием заказчика.
- Устройство может включаться в АСУ ТП и информационно-управляющие системы в качестве подсистемы нижнего уровня. Устройство передает на удаленные рабочие места эксплуатационного и диспетчерского персонала информацию о положении коммутационного аппарата, информацию аварийных событий и текущую информацию по всем контролируемым параметрам.

■ АЛТЕЙ-БЗП



- **Функции релейной защиты:**
ТО, МТЗ, ЗП, ЛЗШ, ЗОФ, ОЗЗ и ТЗНИП, ЗДЗ, ЗМН, ЗПН, УРОВ, встроенная дуговая защита
- **Функции автоматики**
АПВ, АВР/ВНР УРОВ, АЧР/ЧАПВ, откл. от внешних защит
- **Логика управления и диагностики включателя**
- **Регистратор**
- **Телемеханика**
- **Технический учет**
- **До 15 дискретных входов**
- **До 13 выходных реле**
- **Интерфейс связи RS-485, USB**

ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

Дуговая защита – подвид быстродействующей защиты от короткого замыкания, основанный на предупреждении появления вспышки от электрической дуги. При обнаружении повреждения реле дуговой защиты непосредственно отключает выключатель и/или выключатели, чтобы изолировать участки повреждения. Система дуговой защиты работает намного быстрее типичных систем защиты, и, таким образом, повреждения вследствие возникновения дуги могут быть уменьшены до минимального уровня.

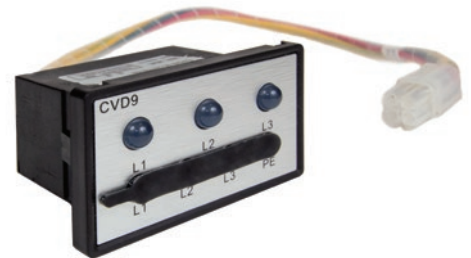
■ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДУГОВОЙ ЗАЩИТЫ:

- регистрация дугового замыкания в ячейке (отсек сборных шин, высоковольтного оборудования, кабельных присоединений);
- непрерывный контроль целостности всех оптических каналов регистрации электрической дуги;
- формирование выходных сигналов регистрации дугового замыкания;
- формирование световой сигнализации на двери релейного отсека, а также ее сброс внешним ключом управления;
- сигнализация неисправности во внешние цепи при нарушении цепей питания, повреждении волоконно-оптического тракта или в результате срабатывания системы самодиагностики.

ИНДИКАТОРЫ НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Все типы ячеек КСО Ultima оснащаются индикатором наличия напряжения. Он служит для подачи визуального сигнала о наличии/отсутствии напряжения на кабельной линии.

Характеристики	
Частота	50/60 Гц
Степень защиты IP	IP54
Рабочая температура	-25°...+40°
Относительная влажность	≤100
Порог срабатывания	≥40%Uном



ИНДИКАТОРЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ (УТКЗ)

В качестве опции КСО Ultima может комплектоваться различными указателями прохождения тока короткого замыкания.

Это устройство представляет собой индикатор короткого замыкания, предназначенный для обнаружения, отображения и удаленной индикации короткого замыкания в высоковольтных распределительных сетях.

Индикация запускается током короткого замыкания и остается активной до восстановления нормального режима работы устройства.



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

■ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Трансформаторы напряжения обеспечивают подачу измерительного сигнала на приборы учета электроэнергии, контрольно-измерительную аппаратуру, релейную защиту и приборы автоматики. Предназначены для использования в цепях коммерческого и технического учета электроэнергии в электрических установках на напряжение 6/10 кВ.



Характеристики		
Класс напряжения, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6/√3; 6,3/√3; 6,6/√3	10/√3; 10,5/√3
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/√3; 110/√3; 120/√3; 127/√3; 200/√3; 220/√3; 230/√3; 100; 110; 120; 127; 200; 220	
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3; 110/3; 120/3; 127/3; 200/3; 220/3; 230/3; 100; 110; 120; 127; 200; 220	
Класс точности основной вторичной обмотки	0,2; 0,5; 1,0; 3,0	
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА	10-25; 20-50; 50-150 (В зависимости от класса точности)	
Класс точности дополнительной вторичной обмотки	3,0; 3P; 6P	
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, В·А	30; 50; 75; 100; 150; 200; 300	

■ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Трансформаторы тока уменьшают токи на стороне высокого напряжения до значения, при котором к нему могут подключаться приборы релейной защиты и автоматики. Таким образом обеспечивается удобный способ безопасного контроля фактического электрического тока, протекающего в линии электропередачи.



Характеристики	
Номинальное напряжение, кВ	6 или 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2 или 12
Номинальный первичный ток, А	50; 75; 100; 125; 150; 175; 200; 225; 250; 275; 300; 375; 400; 450; 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800; 900; 1000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальная частота, Гц	50; 60
Номинальные вторичные нагрузки $\cos\varphi=0,8$: обмотки для измерения, В·А обмотки для защиты, В·А	от 1 до 30 от 1 до 30
Номинальная предельная кратность Кном вторичной обмотки для защиты:	от 2 до 30
Номинальный коэффициент безопасности приборов КБном обмотки для измерений:	от 3 до 50

ТРАНСФОРМАТОРЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

В ячейках Ultima-TCH применяются трехфазные сухие трансформаторы специального назначения мощностью 10; 16; 25 и 40 кВА

Характеристики	
Напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10 (другое значение по специальному заказу)
Напряжение на стороне НН, кВ	0,23; 0,4 (другое значение по специальному заказу)
Номинальная мощность, кВА	10; 16; 25; 40
Частота питающей сети, Гц	50
Корректированный уровень звуковой мощности, не более, дБА	60
Класс нагревостойкости	F
Климатическое исполнение	УХЛ4

При необходимости трансформаторы могут быть укомплектованы блоком контроля температуры (опция).

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

- Сейсмостойкость распределительного устройства Ultima составляет 9 баллов по шкале MSK-64, это подтверждается расчетным методом и наличием протокола испытаний.
- Расчет выполнен в ПО ANSYS – универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа. ANSYS аттестован в ГОСАТОМНАДЗОРЕ России, ISO-9000 series, especially ISO-9001 and ISO 9000-3, Российской академией архитектуры и строительных наук.
- Испытание на сейсмическое воздействие РУ Ultima, выпускаемого по ТУ 27.12.10.190-024-26286057-2019, выполнено на основании технической документации, ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости», ГОСТ 30631-99 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации», СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

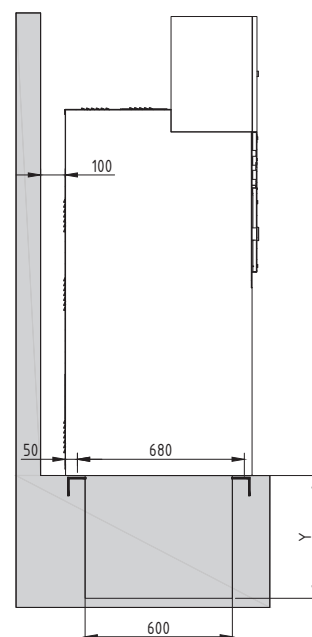
Подвод кабеля осуществляется снизу через проемы в полу.

Изгиб и длина кабелей при подключении подбираются таким образом, чтобы к выводам ячейки не прикладывались никаких усилий.

При установке кабельных адаптеров необходимо использовать инструменты, рекомендованные производителем адаптеров.

Глубина каналов Y определяется сечением и радиусом загиба кабеля. Примерная глубина проема приведена в таблице.

Подвод кабелей снизу для ячеек 630, 1250 А		
Однофазные кабели		Глубина кабельного проема Y , мм
Сечение, мм ²	Радиус гiba, мм	
50	370	400
70	400	430
95	440	470
120	470	500
150	500	550
185	540	670
240	590	730
400	800	1000
630	940	1000



ВАЖНО

- Расстояние от стены до ячейки слева или сзади должно составлять не менее 50мм.
 - Расстояние от стены до ячейки справа должно составлять не менее 350мм.
- При необходимости ячейки Ultima могут комплектоваться цоколем, увеличивающим высоту точки подключения на 250 или 500 мм. Такой цоколь позволяет уменьшить глубину кабельных каналов.
 - Каждая панель снабжена кабельными зажимами под однофазный или трехфазный кабель. Кабельный отсек снабжен нижними напольными пластинами с сальниковыми вводами.

■ КАБЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

Для подключения кабеля в КСО Ultima используются специальные проходные изоляторы. Внутри проходного изолятора располагается проводник, залитый в диэлектрический компаунд. Дополнительно в компаунде располагается емкостный делитель, передающий сигнал на индикатор наличия напряжения. Проходные изоляторы соответствуют стандарту Cenelec EN 50181.

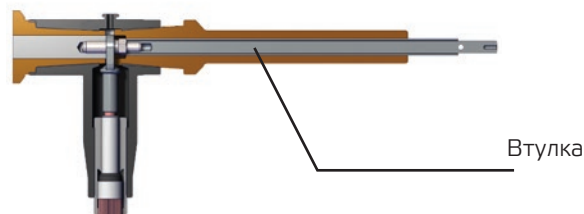
Соединение под болт M16.

Номинальный ток – 630/1250 А.



■ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЯ

Предусмотрена возможность испытания кабеля без отсоединения кабельных адаптеров в кабельном отсеке. Это производится при помощи испытательных втулок. Втулка предназначена для проведения измерений, не отсоединяя кабель и Т-адаптер от РУ. Для этого выкручивается задняя втулка и на её место вкручивается измерительная втулка. Для одновременного испытания всех фаз рекомендуется применять втулки разной длины (2 короткие и 1 длинная).



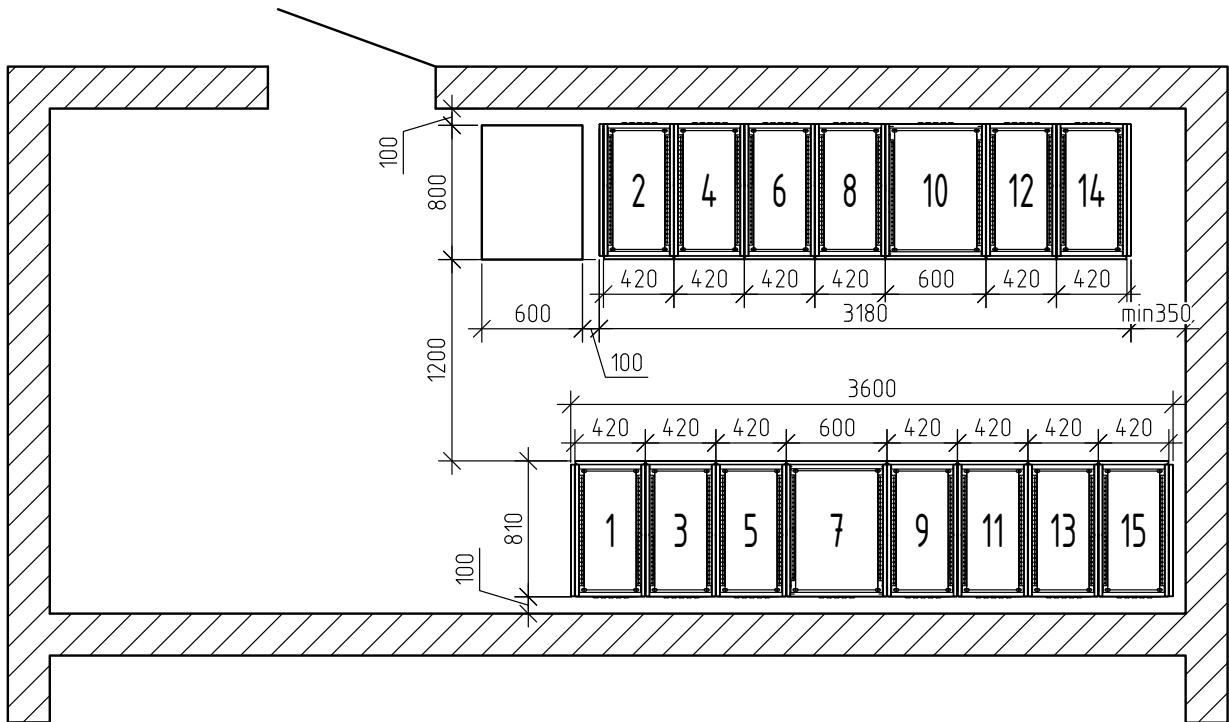
■ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

Кабельные присоединения могут оснащаться датчиками контроля температуры. Радио сигнал от датчика улавливается специальным блоком, связанным с реле защиты. В случае превышения установок температуры возможна передача предупреждающего сигнала либо отключение коммутационного аппарата в ячейке.



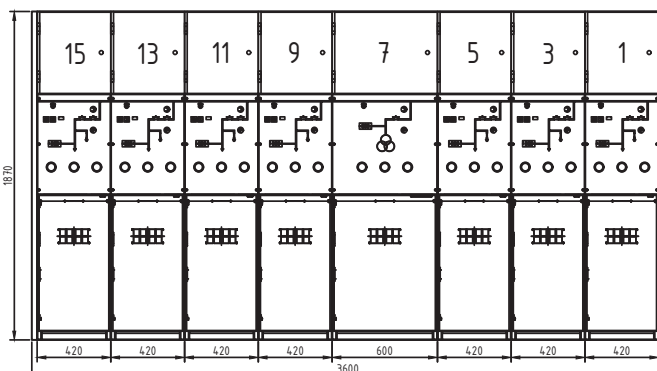
ПРИМЕР КОМПОНОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ

План РУ-6 кВ

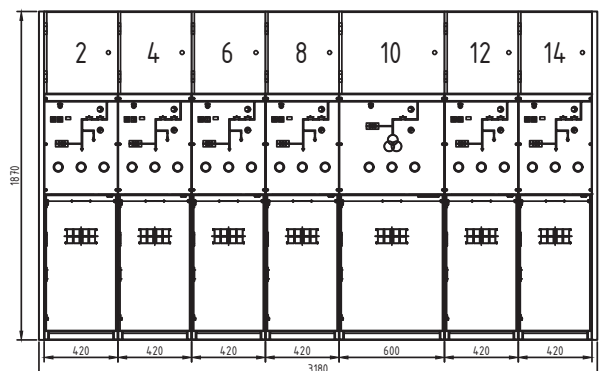


Марка поз.	Обозначение.	Наименование	Кол. шт
1		Распределительное устройство на базе ячеек - Ultima 6 кВ (15 ячеек)	1
2		Шкаф ШОТ-ИД-АС	1

Вид спереди
Секция 1



Вид спереди
Секция 2



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ 2 С.Ш. (ПРИМЕР)

1		Номинальное напряжение, кВ	6						
2		Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2						
3		Выдерживаемое напряжение 50Гц/1 мин, кВ	42						
4		Выдерживаемое имп. напряжение 1,2/50мкс, кВ	75						
5		Номинальный ток сборных шин, А	630						
6		Ток электродинамической стойкости, кА	63						
7		Ток термической стойкости, кА	25						
8		Номер ячейки	2	4	6	8	10	12	14
9		Наименование присоединения	Секционный выключатель	Отходящая линия 6 Резерв	Отходящая линия 7	Отходящая линия 8	Трансформатор напряжения ТН-2	Отходящая линия 9	Ввод №2
10		Тип ячейки	ВС-06	ВС-06	ВС-06	ВС-06	-	ВС-06	ВС-06
11		Номинальный ток выключателя, А	630 А	630 А	630 А	630 А	-	630 А	630 А
12		Количество и сечение кабеля, (1х3с = 1 трехж. кабель, 2х(3х1с) = 6 однок. кабеля, 3х1с = 3 однок. кабеля)	-	-	-	-	-	-	-
13	Трансформаторы тока	Количество / Тип	ТШЛ-IV	ТШЛ-IV	ТШЛ-IV	ТШЛ-IV	-	ТШЛ-IV	ТШЛ-IV
		Номинальный ток первичной обмотки, А	300	200	200	200	-	300	400
		Номинальный ток, А / Мощность, класс точности вторичной обмотки защиты	5 ВА, 10Р	5 ВА, 10Р	5 ВА, 10Р	5 ВА, 10Р	-	5 ВА, 10Р	5 ВА, 10Р
		Номинальный ток, А / Мощность, класс точности вторичной обмотки (ТМ)	-	-	-	-	-	-	-
		Номинальный ток, А / Мощность, класс точности вторичной обмотки (учет эл. энергии)	5 5 ВА, 0,5S	5 5 ВА, 0,5S	5 5 ВА, 0,5S	5 5 ВА, 0,5S	-	5 5 ВА, 0,5S	5 5 ВА, 0,5S
14	Трансформатор напряжения	Количество / Тип	-	-	-	-	НАПИ	-	-
		Номинальное напряжение первичной обмотки, В	-	-	-	-	6 000/√3	-	-
		Номинальное напряжение, В / Мощность, класс точности 1-ой вторичной обмотки	-	-	-	-	100/√3 50 ВА, кл. 0.2	-	-
		Номинальное напряжение, В / Мощность, класс точности 2-ой вторичной обмотки	-	-	-	-	100/3 100 ВА, кл. 3	-	-
		Номинальное напряжение, В / Мощность, класс точности 3-ой вторичной обмотки	-	-	-	-	-	-	-
15		Трансформатор нулевой последовательности	-	+	-	+	-	-	-
16		Наличие ОПН	-	+	+	+	+	+	+
17		Тип реле защиты и автоматики	БЗП Алтай	БЗП Алтай	БЗП Алтай	БЗП Алтай	-	БЗП Алтай	БЗП Алтай
18		Коммуникационный модуль	-	-	-	-	-	-	-
19		Модуль аналогового выхода	-	-	-	-	-	-	-
20		Счетчик э/э (технический учет)	-	-	-	-	-	-	-
21		Клеммы для подключения счетчика комм. учета ЭЭ	+	+	+	+	-	+	+
22	Вспомогательное напряжение	Реле защиты и автоматики	220 АС	220 АС	220 АС	220 АС	-	220 АС	220 АС
		Катушка вкл. / катушка отк.	220 АС / 220 АС	220 АС / 220 АС	220 АС / 220 АС	220 АС / 220 АС	- / -	220 АС / 220 АС	220 АС / 220 АС
		Двигатель привода привода	220 АС	220 АС	220 АС	220 АС	-	220 АС	220 АС
23		Дополнительные блокировки ячеек замками	+	+	+	+	-	+	+
24	Функции РЗА	Фазная МТЗ	+	+	+	+	-	+	+
		МТЗ на землю	-	+	+	+	-	+	-
		ЗМН	-	-	-	-	-	-	-
		АВР	+	-	-	-	-	-	+
		Дополнительные требования	-	-	-	-	-	-	-
25		ТИ	-	-	-	-	-	-	
26		Напряжение	-	-	-	-	-	-	
27		ТЧ	-	-	-	-	-	-	
28		ТС	-	-	-	-	-	-	
29		Габариты ячейки (ШхВхГ, мм)	420х1870х810	420х1870х810	420х1870х810	420х1870х810	600х1870х810	420х1870х810	420х1870х810



АЙДИ
ИНЖИНИРИНГ

ЕКАТЕРИНБУРГ

ул. 8 марта, 51
8(800) 234-2005
+7 (343) 301-0-301

МОСКВА

ул. Кольская, 2, корпус 4
т. +7(499) 750-22-35

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

т. +7(921) 408-69-71

НОВОСИБИРСК

ул. Фрунзе, 86,
БЦ «Техноком-2», оф. 708
т. +7(383) 367-07-08

УФА

т. +7(932) 600-26-88



наш сайт
www.ideng.ru

