



РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА

ГОРОДСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ■
ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ ■ МЕТРОПОЛИТЕН

О КОМПАНИИ

Компания «Плутон» является одним из крупнейших производителей электротехнического оборудования на территории Украины. Продукция Компании поставляется во многие страны мира. Компания «Плутон» занимает ключевые позиции в электротехнической отрасли и успешно работает на протяжении более 20 лет, реализуя стратегию интенсивного роста, развития и постоянного повышения качества продукции и услуг.

Компания подтвердила соответствие своих принципов управления требованиям международного стандарта системы менеджмента качества ISO 9001:2008, экологической безопасности ISO 14001:2004, а также профессиональной безопасности и охраны труда OHSAS 18001:2007.

Благодаря накопленному опыту и современным технологиям мы делаем распределение энергии безопасным, надежным и эффективным. Мы строим будущее, создавая продукцию самого современного уровня, соответствующую международным стандартам, инновационным технологиям, обеспечивающую безопасность и комфорт людей.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Компания «Плутон» предлагает лучшие решения в области распределения энергии. Мы разработали распределительные устройства, которые обеспечивают надежное электроснабжение и безотказное управление.

Мы предоставляем полный комплекс услуг от рекомендаций по оптимальному выбору элементов распределительных устройств и проектирования, до выполнения монтажных и пусконаладочных работ поставляемого оборудования на объект эксплуатации.

После ввода распределительных устройств в эксплуатацию мы обеспечиваем:

- обучение персонала правильным и безопасным методам эксплуатации и технического обслуживания;
- гарантийное техническое обслуживание;
- постгарантийное техническое обслуживание;
- поставку запасных частей;
- ремонтные работы.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Класс напряжения	600 V	750 V	825 V	1500 V	1650 V	3000 V	3300 V
Трамвай	■	■	■	■			
Троллейбус	■	■					
ЛРТ	■	■	■	■			
Метрополитен		■	■	■			
Железные дороги				■	■	■	■

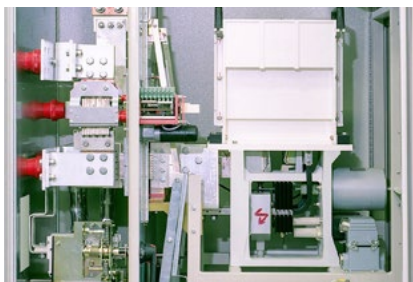


ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПОСТОЯННОГО ТОКА



Удобство обслуживания

Выкатной элемент позволяет производить быстрый осмотр оборудования. Одностороннее обслуживание обеспечивает удобный доступ ко всем компонентам ячейки и безопасность обслуживания.



Надежность

Применение компонентов с высокой коммутационной способностью, с высокой динамической устойчивостью к токам короткого замыкания и большим механическим ресурсом обеспечивает высокую надежность оборудования.



Разделение на отсеки

Компоненты распределительных устройств смонтированы в отдельных отсеках. Высоковольтные и низковольтные отсеки разделены между собой, что обеспечивает надежность работы, безопасность обслуживания и эксплуатации оборудования.



Безопасность

Электромеханические блокировки и защиты гарантируют высокий уровень безопасности для обслуживающего персонала.

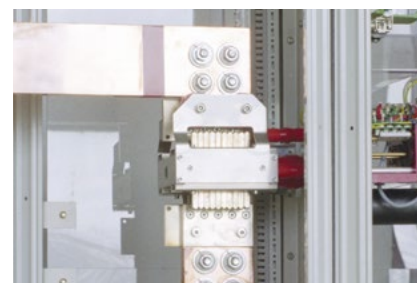
Экологичность

Компания «Плутон» использует в производстве материалы, отличающиеся минимальным воздействием на окружающую среду. Они безопасны для людей не только при эксплуатации, но и по окончании срока службы оборудования.

Соответствие международным стандартам

Распределительные устройства постоянного тока производства ЧАО «Плутон» успешно прошли типовые испытания на соответствие стандартам Международной электротехнической комиссии (МЭК) в испытательном центре IPH Institut (г. Берлин, Германия).

Распределительные устройства постоянного тока соответствуют международным стандартам IEC 61992-6:2006 и EN 50123-2:2003.



Стабилизация контактных соединений

Силовая часть распределительного устройства выполнена с применением технологии необслуживаемых контактных соединений. При эксплуатации распределительных устройств нет необходимости в контроле, периодической подтяжке, зачистке контактных соединений. Температурная стабилизация контактного соединения повышает пожаробезопасность распределительных устройств и подстанции в целом.



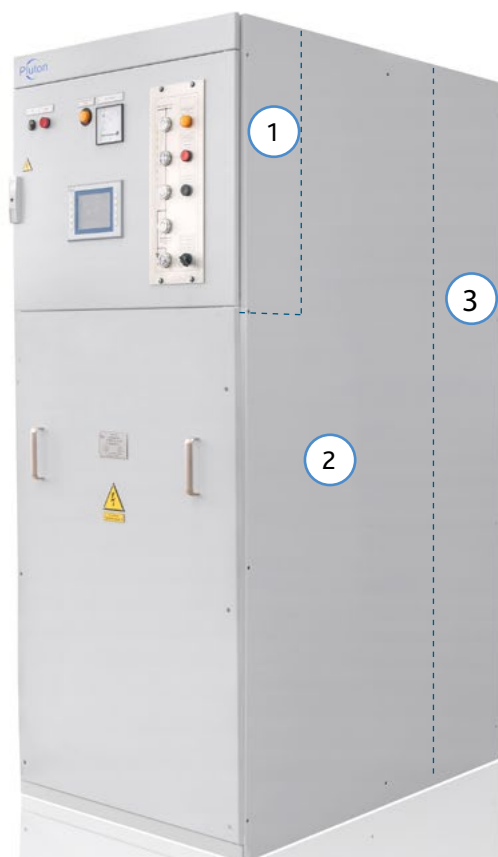
КОНСТРУКЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1. Отсек автоматики и управления:

- промышленный контроллер фирмы Bernecker & Rainer (Австрия),
- система мониторинга и защит тяговой сети SMTN-2, SMTN-3,
- панель визуализации PP65,
- модули управления механизмами,
- релейно-контакторная аппаратура.

2. Отсек быстродействующего выключателя:

- быстродействующий выключатель постоянного тока,
- двухполюсный разъединитель рабочей шины,
- заземляющий разъединитель,
- устройство тестирования линии (испытатель коротких замыканий ИКЗ).



3. Отсек силовых шин и кабелей:

- рабочая и выходная шины,
- шина заземления,
- рама крепления силовых кабелей,
- система контроля кабелей.

В зависимости от назначения и типа распределительного устройства постоянного тока в отсеке также устанавливаются:

- шунт силовой цепи,
- элементы контроля тока и напряжения силовой цепи,
- сервопривод выкатного элемента,
- исполнительные механизмы электромагнитных блокировок,
- запасная шина.



4. Отсек управления разъединителями

(в распределительных устройствах постоянного тока 1500 V, 1650 V, 3000 V и 3300 V):

В отсеке управления разъединителями установлены элементы устройства защиты от удаленного короткого замыкания и выходной клеммник вторичных цепей.

Система управления, мониторинга и защиты

- Полная автоматизация управления ячейкой и тяговой подстанцией;
- Мониторинг состояния ячейки и оборудования тяговой подстанции с функцией самодиагностики оборудования;
- Ведение архива событий ячейки на тяговой подстанции;
- Передача данных на верхний уровень управления;
- Защита тяговой сети современной микропроцессорной системой SMTN-2, SMTN-3.



Быстродействующий выключатель (Secheron)

- Высокая коммутационная способность;
- Длительный механический ресурс;
- Минимальное время отключения;
- Конструкция, обеспечивающая минимальное обслуживание.



Устройство тестирования линии (испытатель коротких замыканий ИКЗ)

- Измерение сопротивления линии;
- Блокировка включения быстродействующего выключателя.





Система контроля кабеля

- Диапазон измерения сопротивлений внешней изоляции кабеля 50 - 500 kOm; внутренней изоляции кабеля 200 - 2000 kOm;
- Питание от рабочей линии;
- 3 пары дискретных сигналов об аварии;
- Гальваническая развязка с модулем обработки (системы SMTN-3) посредством оптоволоконна.



Разъединитель

- Обжимного типа;
- Самозачищающиеся контакты;
- Длительное время не требует технического обслуживания;
- Бесшумный экономический электрический привод;
- Высокая электродинамическая стойкость.



Выкатной элемент

Применение в конструкции распределительного устройства постоянного тока выкатного элемента дает возможность быстрого проведения осмотров и восстановления оборудования, в случае возникновения неисправностей, обеспечивая безопасность обслуживания персоналом.

На выкатном элементе установлен **быстродействующий выключатель, линейный разъединитель и испытатель коротких замыканий (ИКЗ).**

Выкатной элемент имеет три положения: рабочее, контрольное и ремонтное. Из рабочего в контрольное положение, а также обратно из контрольного в рабочее выкатной элемент перемещается автоматически с помощью электрического сервопривода с низким энергопотреблением, без прикладывания усилий со стороны обслуживающего персонала. При этом гарантируется безопасность эксплуатации благодаря системе электромеханических блокировок.

Быстродействующий выключатель

В распределительных устройствах постоянного тока применяются **быстродействующие выключатели производства компании Secheron (Швейцария)**.

Выключатели данного типа обладают высокой отключающей способностью и динамической устойчивостью к токам короткого замыкания.

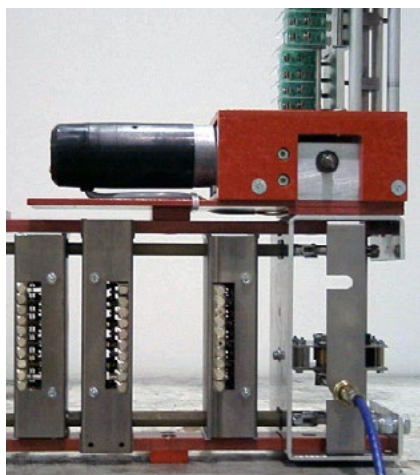
Основные преимущества быстродействующих выключателей:

- Механическая простота;
- Автоматическая настройка прижатия контакта;
- Длительный срок службы (3000 отключений токов короткого замыкания (далее к.з.) до замены контактов);
- После 250 защитных отключений - осмотр;
- Самоочищение изоляционного материала под действием дуги;
- Плавное регулирование уставки на отключение;
- Соответствие всех изоляционных материалов жестким Европейским экологическим требованиям;
- Минимальное время отключения;
- Отсутствие необходимости в частой смазке, регулировке, техническом обслуживании длительное время;
- Отсутствие необходимости периодической калибровки;
- Высокая механическая устойчивость 8x25000 циклов.



Технические параметры быстродействующих выключателей

Наименование параметра	Ед. изм.	Тип быстродействующего выключателя							
		UR26-81 (82)	UR36-81 (82)	UR40-81 (82)	UR60-81 (82)	UR26-64	UR36-64	UR40-64	UR60-64
Род тока главной цепи	-	Постоянный							
Номинальный рабочий ток, при установке в шкафу	A	2600	3600	4000	6000	2600	3600	4000	6000
Номинальное напряжение главной цепи	V	900 (1800)				3600			
Пределы токов уставки	kA	1,4-8,0	2,0-15,0	2,0-15,0	6,0-18,0	1,4-8,0	2,0-15,0	2,0-15,0	6,0-18,0
Номинальная отключающая способность в безиндуктивной цепи, пиковая/номинальная	kA/kA	180/125				57/40			
Механическая прочность без обслуживания, чистки и смазки (неаварийных переключений)	-	8 x 25000							
Внеочередная ревизия	-	Осмотр после 250 отключений по перегрузке							
Испытательное напряжение	kV	15							
Напряжение катушки управления, постоянного тока	V	24, 36, 48, 72, 96, 110, 220							



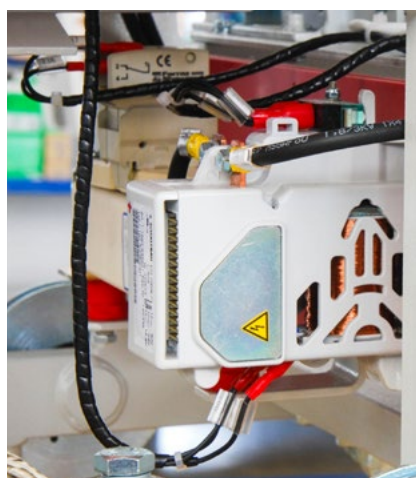
Разъединитель

Для коммутации электрической силовой цепи используются разъединители типа EST, EDT производства компании Elpro (Германия).

Разъединители имеют уникальную конструкцию контактной системы обжимного типа с двойным разрывом и самозачищающимися контактами, приводимыми в движение малогабаритным сервоприводом.

Легкость выкатывания тележки с выключателем и двухполюсным разъединителем типа EDT достигается за счет оригинальной конструкции разъединителя. Каждый полюс имеет два ряда ламелей, которые в исходном (отключенном) состоянии разведены таким образом, что подключаемые шины входят в зазор ламелей беспрепятственно, без механического сопротивления. В дальнейшем сервопривод сводит ламели к шине, обжимая шину с большим усилием.

Разъединители серии EST и EDT относятся к категории необслуживаемых компонентов, с количеством циклов до технического обслуживания – 10 000 циклов (или 10 лет). Разъединители снабжены бесшумным экономическим электрическим приводом мощностью 18 W. Применение электроприводов, управляемых системой автоматики, снижает риск повреждения разъединителей и опорной изоляции в случае ошибочных действий оперативного персонала с приложением чрезмерных усилий.



Устройство тестирования линии (Испытатель коротких замыканий ИКЗ)

Испытатель коротких замыканий ИКЗ позволяет определить сопротивление линии перед включением быстродействующего выключателя с выдачей запрета на включение быстродействующего выключателя, в случае, если сопротивление линии окажется ниже параметра уставки.



Система контроля кабеля

Система контроля кабеля служит для мониторинга сопротивления внутренней и внешней изоляции кабеля, а так же для сигнализации в случае ухудшения изоляции. Блок контроля кабеля питается от напряжения сети, следовательно, находится под потенциалом рабочей шины. Гальваническая развязка осуществляется при помощи отволоконного проводника.

Блок имеет три пары контактов по два на каждый сигнал:

- наличие напряжения;
- снижение сопротивления внешней изоляции ниже уставки;
- снижение сопротивления внутренней изоляции ниже уставки.

Гальваническая развязка по напряжению производится путем применения реле с изоляционным напряжением не менее 5 кВ. Корпус изготовлен из изоляционных материалов, не поддерживающих горение.

Технические параметры разъединителей

Наименование параметра	Ед. изм.	Тип разъединителя				
		EST 1000	EDT 2500	EDT 4000	EST 3-10	EDT 3-40
Номинальное напряжение	V	1000	1000	1000	3600	3600
Номинальный ток	A	1000	2500	4000	1000	4000
Максимальное значение кратковременного тока	kA	80	100		80	100
Механическая прочность (максимальное количество переключений)	-	30000	20000		30000	20000
Усилие привода	N	7	10		7	10
Периодичность технического обслуживания	-	Через 10000 циклов (или один раз в 10 лет)				

Система управления, мониторинга и защит

Распределительные устройства снабжены системой управления, мониторинга и защит, которая включает в себя:

- промышленный контроллер серии X20,
- панель визуализации PP65,
- систему мониторинга и защит тяговой сети SMTN-2 или SMTN-3.

Основные функции системы:

- анализ блокировок и реализация алгоритмов управления тяговой подстанцией с помощью микропроцессорных промышленных контроллеров;
- ведение архива событий тяговой подстанции с целью возможности проведения анализа действий персонала и работы оборудования;
- осуществление защит и фиксирование всех переходных процессов, возникающих в сети благодаря встроенной системе мониторинга и защит тяговой сети SMTN-2 или SMTN-3;
- мониторинг состояния оборудования тяговой подстанции.



Система мониторинга и защит серии SMTN

Для защиты тяговых сетей от токов короткого замыкания и недопустимых перегрузок в распределительных устройствах применяется **система мониторинга и защит тяговой сети серии SMTN-2 или SMTN-3**.

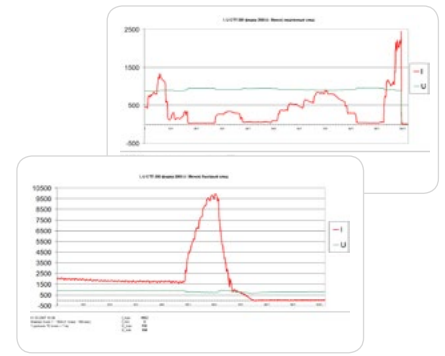
Система мониторинга и защит тяговой сети серии SMTN-2 или SMTN-3 осуществляет анализ произошедших аварийных процессов, мониторинг параметров тяговой сети.

Защита тяговой сети обеспечивается путем непрерывного контроля и анализа динамики изменения тока и напряжения в тяговой сети с выдачей команд на отключение быстродействующего выключателя распределительного устройства постоянного тока в случае превышения заданных параметров защитных функций.

Реализация всех защит основана на амплитудно-временном анализе значений тока и напряжения защищаемого устройства.

Виды электронных защит (код ANSI):

- токовая отсечка (50);
- токовая защита с выдержкой времени (76);
- защита по скорости нарастания тока;
- направленная защита по приращению тока;
- защита максимального напряжения (59);
- защита минимального напряжения (27);
- ампер-секундная защита (49);
- резервирование отказов выключателя (BF).



В системе SMTN-2 и SMTN-3 предусмотрены следующие методы настройки параметров, как самой системы, так и параметров защитных функций:

- местный интерфейс «Человек-Машина» на основе жидкокристаллического дисплея с сенсорным экраном;
- удаленный интерфейс «Человек-Машина» на основе WEB-технологий;
- удаленный доступ к устройству при помощи протокола ModBus RTU, ModBus TCP/IP для систем верхнего уровня и систем управления электроснабжением и т.п.



Промышленный контроллер серии X20

Для осуществления контроля состояния коммутационных аппаратов, реализации алгоритмов управления и связи с внешними устройствами в распределительных устройствах применяется **промышленный контроллер серии X20** производства компании Bernecker & Rainer (Австрия). Применение контроллеров данной серии практически полностью устраняет вероятность возникновения ошибок персонала, которые могут привести к авариям или к другим последствиям.

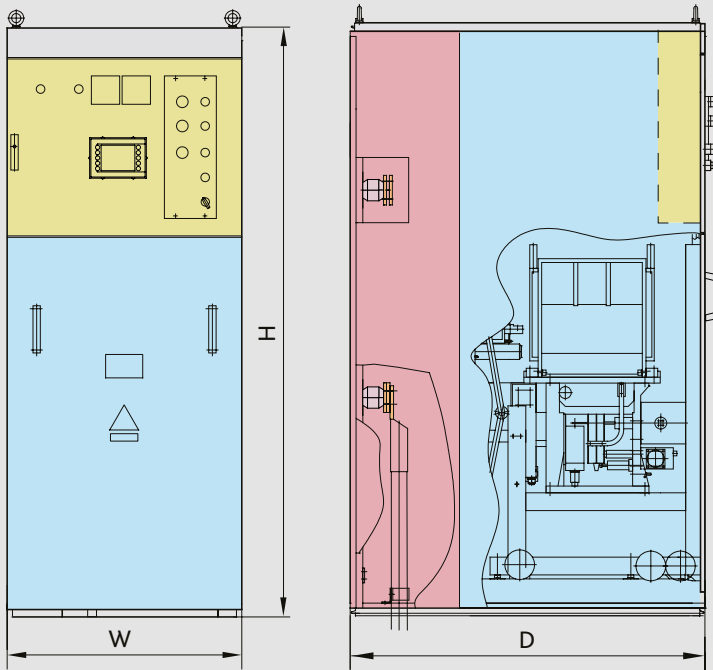


Панель визуализации PP65

Для визуализации и управления компонентами распределительных устройств используется **панель PP65** производства компании Bernecker & Rainer (Австрия). Панель визуализации позволяет в простой и удобной форме отображать необходимую информацию и осуществлять управление коммутационными аппаратами путем прикосновения.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

РУ 600 ... 825 V



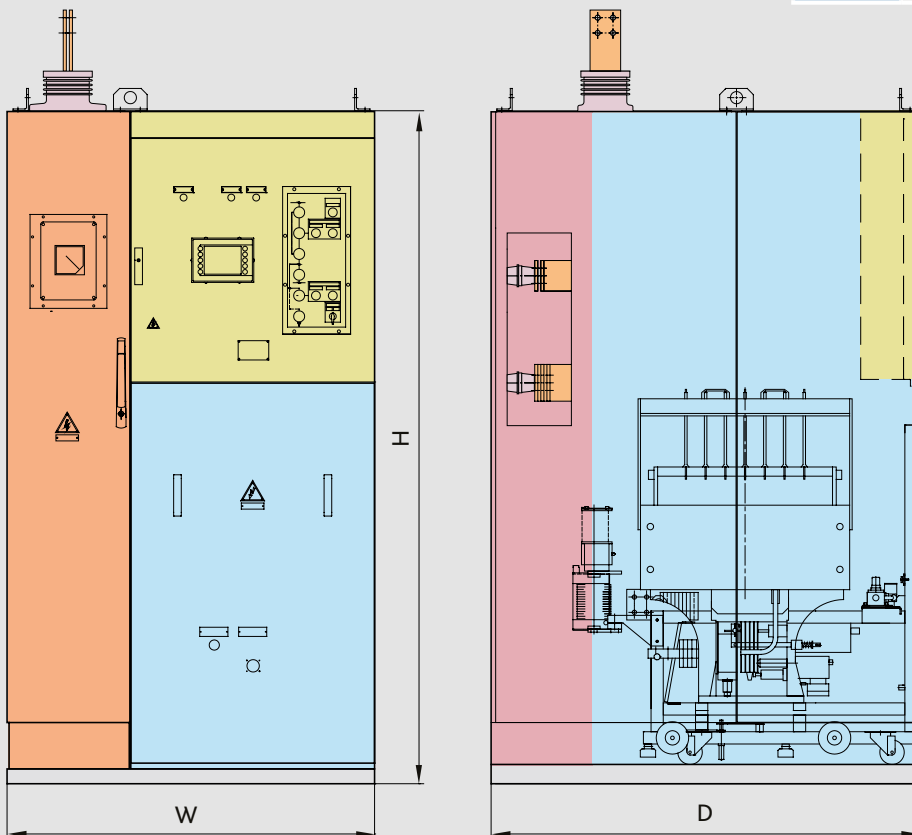
Габаритные размеры ячеек с номинальным током силовой цепи до 4600 А

	W, mm	H, mm	D, mm
600 V	600, 800	2000	1200
750 V			
825 V			
1500 V	1200	2200	1400
1650 V			
3000 V			
3300 V			

Габаритные размеры ячеек с номинальным током силовой цепи 6000 А

	W, mm	H, mm	D, mm
600 V	600, 800	2000	1600
750 V			
825 V			
1500 V	1200	2200	1600
1650 V			
3000 V			
3300 V			

РУ 1500 ... 3300 V



- Отсек управления
- Отсек быстродействующего выключателя
- Отсек силовых шин и кабелей
- Отсек управления разъединителями

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ШИНЫ



▲ Распределительные устройства отрицательной шины для городского электрифицированного транспорта

Распределительные устройства отрицательной шины используются в тяговых подстанциях городского транспорта и метрополитена для включения и отключения обесточенных участков отрицательной шины.

Распределительные устройства изготовлены в виде отдельных металлических шкафов одностороннего обслуживания, предусматривающих их установку в один ряд.

Конструкция распределительных устройств обеспечивает:

- высокую надежность и ремонтпригодность;
- удобный доступ для внутреннего осмотра;

- удобный доступ к измерительным приборам, а также элементам, подлежащим регулированию и настройке;
- конструктивное обеспечение исключения самоотвинчивания крепежных элементов;
- обслуживание с помощью стандартного слесарного инструмента.

Органы ручного управления коммутирующими аппаратами располагаются на двери.

Обеспечена возможность ручного режима управления разъединителями (при помощи кurbеля).

Распределительные устройства отрицательной шины для городского электрического транспорта (трамвай, троллейбус)

Устройства предназначены для работы в системе электроснабжения подвижного состава городского электрического транспорта (трамвай, троллейбус).

Распределительные устройства отрицательной шины подразделяются на два типа: агрегатные и линейные.

Агрегатные распределительные устройства предназначены для подключения отрицательных шин выпрямительных агрегатов к сборной минусовой шине.

Основными функциональными узлами агрегатных распределительных устройств являются:

- агрегатные разъединители;
- заземляющий разъединитель отрицательной шины;
- микропроцессорная система управления;
- узел контроля изоляции полюсов.

Линейные распределительные устройства отрицательной шины предназначены для присоединения отходящих фидеров контактной сети к минусовой шине подстанции. Основными функциональными узлами линейных устройств являются:

- линейные разъединители;
- заземляющие разъединители.

Распределительные устройства отрицательной шины для метрополитена

Распределительные устройства предназначены для работы на тяговых подстанциях, подстанциях депо для приема и распределения электроэнергии, а также для коммутации и защиты цепей питания линий метрополитена. Распределительные устройства отрицательной шины используются для включения и отключения обесточенных участков отрицательной линии фидера тяговой подстанции метрополитена.

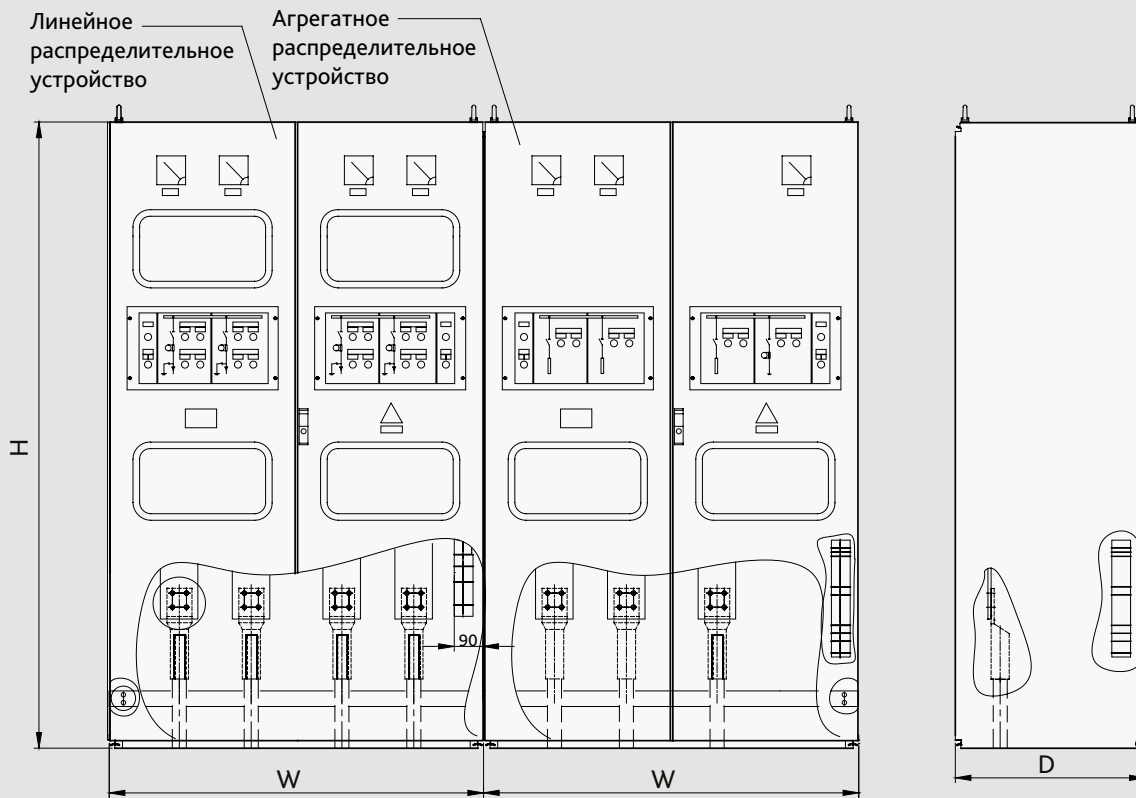


▲ Распределительные устройства отрицательной шины для метрополитена

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ШИНЫ

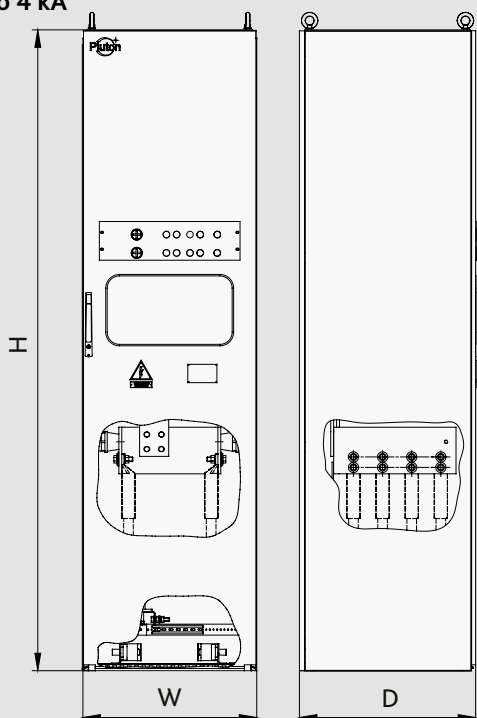
			W, mm	H, mm	D, mm
Городской транспорт	линейное	1-2 линии	600	2000	600
		3-4 линии	1200	2000	600
	агрегатное	2-4 агрегата	1200	2000	600
Метрополитен	до 4 кА		600	2200	600
	до 8 кА		800	2000	800

Городской транспорт

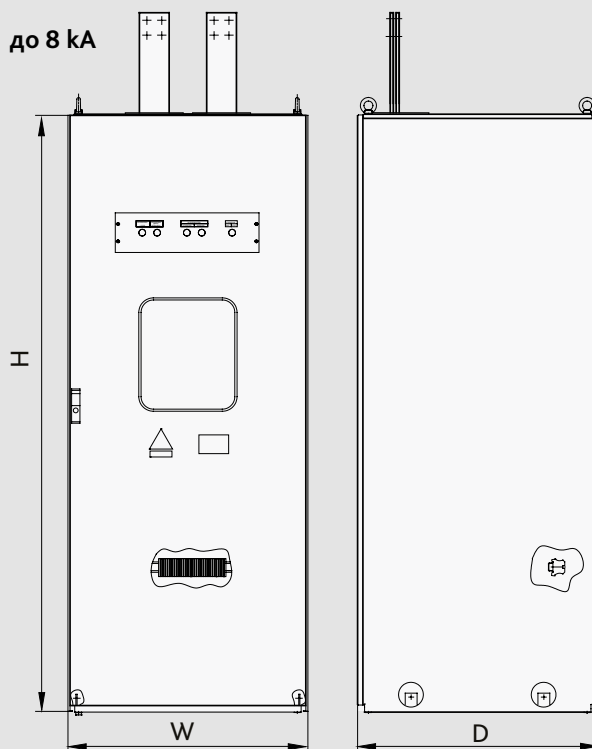


Метрополитен

до 4 кА



до 8 кА



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Технические параметры распределительных устройств постоянного тока

Наименование параметра	Ед. изм.	Исполнения распределительных устройств по номинальному напряжению	
		600 V, 750 V, 825 V (1500 V, 1650 V)	3000 V, 3300 V
Номинальное напряжение	V	600, 750, 825 (1500, 1650)	3000, 3300
Максимальное рабочее напряжение	V	1000 (2000)	4000
Номинальное напряжение изоляции	V	3000	4800
Номинальный ток силовой цепи	A	до 6000*	до 6000*
Испытательное напряжение	kV	15	
Тип быстродействующего выключателя	-	UR 26-81 (82), UR 36-81 (82), UR 40-81 (82), UR 60-81 (82)	UR 26-64, UR 36-64, UR 40-64, UR 60-64
Электродинамическая стойкость	kA	80	64
Номинальная отключающая способность в безиндуктивной цепи, пиковая/номинальная	kA/ms	180/125	57/40
Управление	-	микропроцессорное	
Уставка защиты обратного тока	A	от 0,05-1 I _{ном}	
Номинальное напряжение цепей управления	V	110, 220	
Номинальное напряжение цепей освещения постоянного тока	V	24	
Номинальное напряжение цепей сигнализации постоянного тока	V	24	
Охлаждение		естественное воздушное	
Степень защиты		IP43	

Технические параметры распределительных устройств отрицательной шины

Наименование параметра	Ед. изм.	Исполнения распределительных устройств по номинальному напряжению		
		600 V	600 V	750 V, 825 V
Тип распределительного устройства	-	линейное	агрегатное	-
Номинальное напряжение силовой цепи	V	600		750, 825
Номинальный ток силовой цепи	A	1000	2000	4000, 8000
Электродинамическая стойкость	kA	80	100	100
Испытательное напряжение	kA	10		
Управление	-	микропроцессорное		микропроцессорное, релейное
Номинальное напряжение цепей управления	V	110, 220		
Номинальное напряжение цепей освещения постоянного тока	V	24		
Номинальное напряжение цепей сигнализации постоянного тока	V	24		
Цикличность	раз/ час	40		
Механическая устойчивость, не менее	ци-клов	20000	30000	30000
Степень защиты	-	IP43		
Охлаждение	-	естественное воздушное		

*- изготовление распределительных устройств с параметрами, отличающимися от указанных, производится по специальному заказу

ТИПЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Тип ячеек	Назначение
катодное	для коммутации и защиты катодной цепи выпрямителя для тяговой подстанции
линейное	для коммутации и защиты цепей питания линий
запасное, резервное	для коммутации и защиты цепей питания линий в качестве устройства резервирования линейных распределительных устройств
секционное	для секционирования шин
заземляющее	для заземления рабочей шины
реакторное	для подключения реактора отсоса к силовой цепи
отрицательной шины	для включения и отключения обесточенных участков отрицательной линии

ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

600 V	линейное	катодное	запасное	отрицательной шины (агрегатное)	отрицательной шины (линейное)
	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Линия "+" Шлейф "-"</p>	<p>Шина рабочая "+" Выпрямитель SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p>	<p>Шина отрицательная "-" Выпрямитель Выпрямитель Выпрямитель SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p>	<p>Шина отрицательная "-" Выпрямитель Выпрямитель SMTN Шина заземления Линия "-" Линия "-"</p>
750 V, 825 V, 1500 V	линейное	катодное	заземляющее	резервное	отрицательной шины
	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p> <p>Устройство распределительное линейного разъединителя</p>	<p>Шина рабочая "+" Выпрямитель SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p> <p>Устройство распределительное отрицательной шины</p>	<p>Шина рабочая "+" SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p> <p>Устройство распределительное отрицательной шины Шлейф "-"</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p> <p>Устройство распределительное линейного разъединителя</p>	<p>Шина отрицательная "-" Выпрямитель Устройство распределительное SMTN Шина заземления Шлейф "-"</p> <p>Устройство распределительное катодное</p>
1650 V, 3000 V, 3300 V	линейное	катодное	запасное	реакторное	секционное
	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Линия "+" Шлейф "-"</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина отрицательная ИКЗ SMTN Шина заземления Выпрямитель</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина отрицательная ИКЗ SMTN Шина заземления Шина запасная</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина отрицательная ИКЗ SMTN Шина заземления Шина запасная К фильтру К реактору К рельсу</p>	<p>Шина рабочая "+" Шина запасная ИКЗ SMTN Шина заземления Шина запасная Шина рабочая "+" Шлейф "-"</p>

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



Метрополитены

Метрополитен г.Алматы

(Республика Казахстан)

Поставка 79-ти распределительных устройств постоянного тока для 7-ми комплектных тяговых подстанций

Минский метрополитен

(Республика Беларусь)

Поставка 105-ти распределительных устройств постоянного тока для 12-ти тяговых подстанций

Бакинский метрополитен

(Азербайджанская Республика)

Поставка 72-х распределительных устройств постоянного тока для 7-ми комплектных тяговых подстанций

Киевский метрополитен

(Украина)

Поставка 128-ми распределительных устройств постоянного тока для 10-ти тяговых подстанций

Харьковский метрополитен

(Украина)

Поставка 26-ти распределительных устройств постоянного тока для 4-х тяговых подстанций

Екатеринбургский метрополитен

(Российская Федерация)

Поставка 25-ти распределительных устройств постоянного тока для 2-х тяговых подстанций



Городской электротранспорт

Российская Федерация

Поставка 14-ти распределительных устройств постоянного тока для тяговых подстанций городского электрического транспорта г.Москвы

Республика Беларусь

Поставка 155-ти распределительных устройств постоянного тока для тяговых подстанций городского электрического транспорта Минска, Гродно, Гомеля, Бреста, Витебска

Украина

Поставка 145-ти распределительных устройств постоянного тока для

тяговых подстанций городского электрического транспорта Киева, Одессы, Львова, Винницы

АР Крым

Поставка 49-ти распределительных устройств постоянного тока для 7-ми тяговых подстанций Крымского троллейбуса и 2-х тяговых подстанций городского электрического транспорта г. Керчь

Швеция

Поставка 24-х распределительных устройств постоянного тока для 5-ти тяговых подстанций электротранспорта г. Стокгольм

Железные дороги

«Магнитогорский металлургический комбинат»

(г. Магнитогорск, Российская Федерация)

Поставка 36-ти распределительных устройств для трех подстанций заводской железной дороги 1,65 кВ постоянного тока

Украинская железная дорога (Укрзалізниця) (Украина)

Поставка 2-х распределительных устройств 3,3 кВ постоянного тока для тяговых подстанций

Частное акционерное общество
«Плутон»

ул. Новостроек, 5
Запорожье 69076, Украина

Телефон:

+380 (61) 220-48-11

+380 (61) 220-48-13

Факс:

+380 (61) 220-48-12

E-mail: info@pluton.zp.ua

www.pluton.ua

ЧАО «Плутон»2015. Все права защищены