

## Распределительные устройства постоянного тока серии РУ-600 для тяговых подстанций городского электрического транспорта



## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СЕРИИ РУ-600

Тяговые сети городского электрического транспорта требуют надежного электроснабжения и безотказных систем управления и защиты. Распределительное устройство серии РУ-600 создано с использованием испытанных высокотехнологичных компонентов и построено с учетом опыта Компании «Плутон» в создании надежных распределительных устройств постоянного тока.

Распределительные устройства серии РУ-600 предназначены для работы на тяговых подстанциях в системе энергоснабжения тяговой сети городского электрического транспорта.

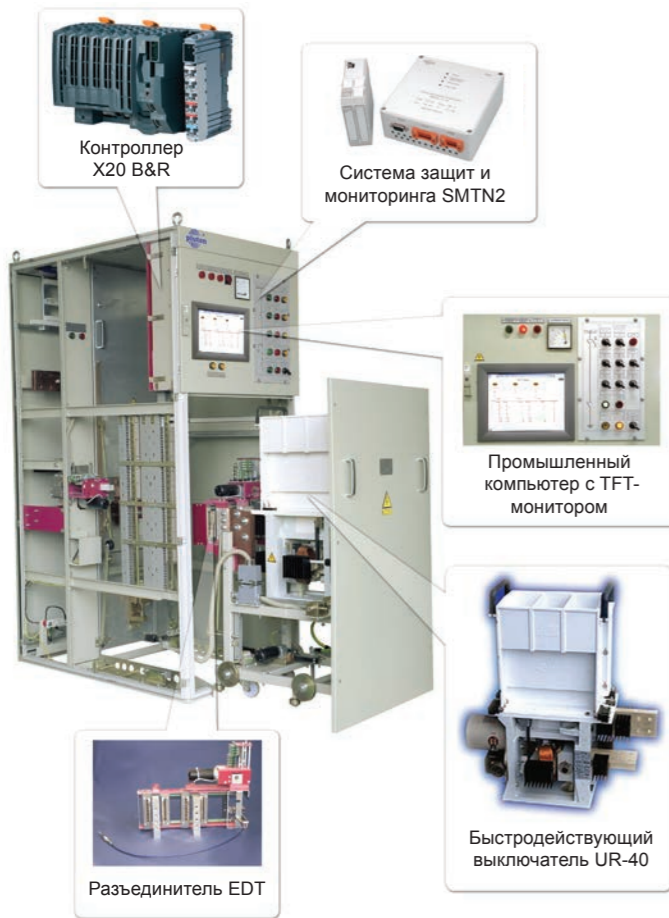
Ячейки серии РУ-600 состоят из трех основных отсеков:

- отсек с быстродействующим выключателем,
- отсек силовых шин и кабелей,
- отсек автоматики и управления.

В отсеке быстродействующего выключателя находится выкатной элемент – тележка, на которой установлен быстродействующий выключатель, двухполюсный разъединитель рабочей шины, сервопривод выкатного элемента, исполнительные механизмы электромагнитных блокировок. Выкатной элемент имеет три положения: рабочее, контрольное и ремонтное.

В задней части шкафа расположен отсек силовых шин и кабелей. Здесь установлены рабочая и запасная шины. В нижней части отсека установлены шина заземления и рама крепления силовых кабелей.

В отсеке автоматики и управления установлены промышленный контроллер фирмы Bernecker & Rainer (Австрия), система защит и мониторинга тяговой сети SMTN2, модули управления механизмами, релейно-контакторная аппаратура. На двери установлены промышленный компьютер с TFT монитором (как правило, в запасной ячейке), органы управления, сигнализации и индикации.



Основные компоненты распределительного устройства РУ-600

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ЗАЩИТЫ И МОНИТОРИНГА ПОДСТАНЦИИ

Распределительные устройства серии РУ-600 снабжены микропроцессорной системой управления, защиты и мониторинга.

В состав системы входят промышленные контроллеры, промышленный компьютер с TFT монитором и система защит и мониторинга тяговой сети SMTN2.

Ячейки серии РУ-600 оборудованы промышленными контроллерами фирмы Bernecker & Rainer (Австрия). Все алгоритмы реализуются на программном уровне, а управление сервоприводами, исполнительными механизмами, быстродействующим выключателем осуществляется с помощью электронных коммутирующих элементов.

Промышленный компьютер с TFT монитором встраивается в одну из ячеек линейки РУ-600, как правило – в ячейку РУ-6003. Промышленный компьютер обеспечивает визуализацию и управление путем прикосновения и позволяет в простой и удобной форме отображать состояние элементов подстанции, представлять информацию в доступном для анализа виде.

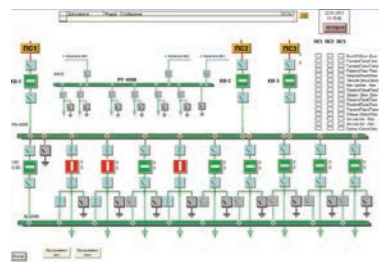


Отсек управления распределительного устройства серии РУ-600

Система защит и мониторинга тяговой сети SMTN2 ведет постоянное осциллографирование параметров тяговой сети: тока и напряжения. Система способна различить реальный переходной процесс (перегрузка, к.з.) от всплесков, создаваемых подвижным составом.

Виды электрических защит:

- токовая отсечка без выдержки времени (максимальная импульсная отсечка);
- максимально-токовая защита с выдержкой времени;
- превышение заданного предельного значения скорости нарастания тока ( $di/dt$ );
- тепловая защита от отжига контактного провода (токовременная защита);
- контроль снижения напряжения ниже минимально допустимого уровня.



Однолинейная схема на экране промышленного компьютера

## БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

В распределительных устройствах серии РУ-600 применяются быстродействующие выключатели UR26-81 и UR40-81, производства компании Secheron (Швейцария). Эксплуатационные и электротехнические характеристики выключателей UR26-81 и UR40-81 существенно превосходят аналогичные характеристики выключателей ВАБ. Быстродействующий выключатель типа UR смонтирован на выкатной тележке, которая благодаря системе колес легко может быть выкатена и вкатена в ячейку.

Наименование параметра	UR26-81	UR40-81
Род тока главной цепи	Постоянный	
Номинальный рабочий ток, при установке в шкафу	A 2600	4000
Номинальное напряжение главной цепи	В 900	
Пределы токов уставки	кА 1,4-2,7 и 2,0-8,0	2,0-8,0 и 4,0-15,0
Номинальная отключающая способность тока короткого замыкания	кА/мс 125/100	
Механическая прочность без обслуживания, чистки и смазки (неаварийных переключений)	8 x 25000	
Внеочередная ревизия	Осмотр после 250 отключений по перегрузке	
Масса	кг 77	98
Испытательное напряжение	кВ 15	
Напряжение собственных нужд постоянного тока	В 24, 36, 48, 72, 96, 110, 220	



Быстродействующий выключатель на выкатной тележке

Вследствие высокой механической и электрической надежности применение выключателей UR26-81 и UR40-81 ведет к снижению затрат на их обслуживание. Конструкция выключателя позволяет выполнить необходимые механические блокировки с линейным разъединителем.

Основные преимущества быстродействующих выключателей UR26-81 и UR40-81:

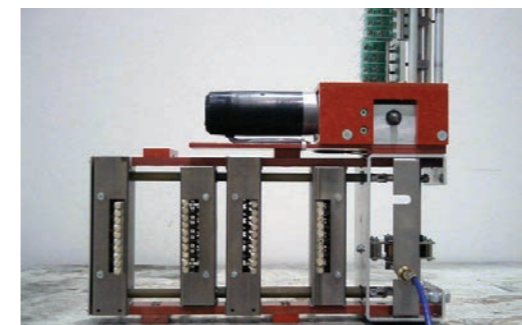
- Механическая простота;
- Автоматическая настройка прижатия контакта;
- Длительный срок службы (3000 отключений токов короткого замыкания (далее к.з.) до замены контактов);
- Изоляционный материал самоочищается под действием дуги;
- Уставка на отключение регулируется плавно;
- Все изоляционные материалы соответствуют жестким Европейским экологическим требованиям;
- Нет дугогасящего контакта, что делает время на отключение минимальным;
- Ток при отключении выключателя при к.з. не успевает достигнуть больших значений;
- Длительное время не требуется смазка, регулировка, техническое обслуживание.

## РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ

В распределительных устройствах серии РУ-600 применяются разъединители EST и EDT, которые имеют уникальную конструкцию контактной системы с двойным разрывом и самозащитающимися 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 зону ламелей беспрепятственно, без механического сопротивления.

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



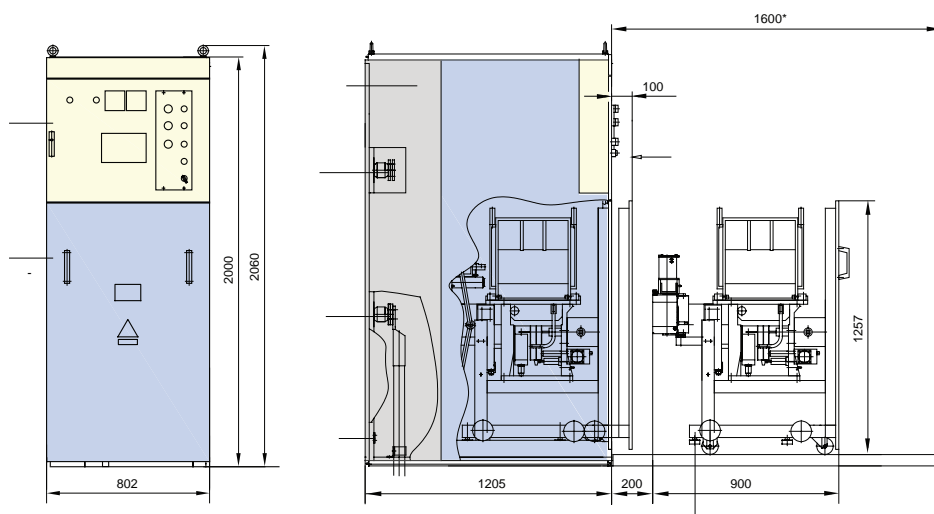
Разъединитель EDT 2500

Наименование параметра	EST 1000	EDT 2500
Номинальный ток	A 1000	2500
Максимальное значение кратковременного тока	кА 80	100
Механическая прочность (максимальное количество переключений)	30000	20000
Усилие привода	H 7	10
Периодичность технического обслуживания	Через 10000 циклов (или через 10 лет)	

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		РУ-600К катодное	РУ-600Л линейное	РУ-600З запасное	РУОШ-600Л отрицательной шины линейное	РУОШ-600А отрицательной шины агрегатное
Номинальное напряжение силовой цепи	В	600				
Номинальный ток силовой цепи	А	2000	1000	1000	1000	2000
Динамическая устойчивость к токам к.з.	кА	80				
Номинальная отключающая способность тока короткого замыкания	кА/ мс	125/100				
Диапазон уставок токовой защиты по прямому току	кА	1,4-2,7; 2,0-8,0; 4,0-15,0				
Уставка защиты обратного тока	А	200±10%	-			
Управление		Микропроцессорное				
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока	В	220				
Номинальное напряжение цепи освещения (50 Гц)	В	220				
Номинальное напряжение цепи сигнализации	В	24				
Охлаждение		Естественное воздушное				
Габаритные размеры каждой ячейки	мм	800 x 2000 x 1200 (см. габаритный чертеж)			1200 x 2000 x 600	
Масса, не более	кг	520			400	
Исполнение выключателя		Выкатное			-	
Обслуживание		Одностороннее				

## ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ РУ-600 И СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



РУ – 600X – X – X – УХЛ 4

- P распределительное устройство
- 600 номинальное напряжение постоянного тока в вольтах;
- X типоразмер: Л - линейное; К - катодное; З - запасное;
- X типоразмер по связи с системой телеуправления и теленаблюдения:
  - Д – с дискретными каналами;
  - С – с каналом RS-485 (протокол Modbus) и/или Ethernet;
- X конструктивное исполнение по размещению (при установке в ряд):
  - Л – левый крайний;
  - С – средний;
  - П – правый крайний.
- УХЛ климатическое исполнение;
- 4 категория размещения;

## ОДНОЛИНЕЙНЫЕ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СЕРИИ РУ-600

