

Выпрямители серии В-ТПЕД для тяговых подстанций метрополитена



ВЫПРЯМИТЕЛИ СЕРИИ В-ТПЕД

В качестве выпрямителей для тяговых подстанций метрополитенов применяется комплект из преобразовательной секции серии В-ТПЕД производства Компании «Плутон» и сухого трансформатора, изготавливаемого по технологии RESIBLOC®, производства компании ABB, Германия, или трансформатора, изготавливаемого по технологии NOMEX отечественного производства.

Трансформатор соединяется с секцией преобразовательной шинным мостом, поставляемым в комплекте.

Выпрямители производятся по 12-и пульсовой и 6-ти пульсовой «мостовым» схемам выпрямления.

При разработке и изготовлении выпрямителей серии В-ТПЕД нового поколения использовались новейшие достижения украинских и мировых технологий. Это касается как конструкции шкафа, силовой части преобразователя, так и электрического монтажа, схемных и технологических решений систем защиты, диагностики и управления выпрямителем, технологии обслуживания и ремонта.



Преобразовательная секция В-ТПЕД

Трансформатор RESIBLOC®

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

Преобразовательные секции В-ТПЕД (далее «ПС») оснащены микропроцессорной системой управления и диагностики, которая обеспечивает контроль состояния каждого диода по критериям: «нормальная работа», «ухудшение параметров» (потеря класса), «пробой», а также позволяет осуществлять контроль температуры диодов с выдачей информации на панель визуализации. Диагностирование по этим критериям позволяет существенно увеличить срок безаварийной работы более чем на 80000 часов (9 – 10 лет), достигая около 25 лет безаварийной работы в общей сложности. При этом во время работы в динамике производится мониторинг параметров каждого диода.

Панель визуализации представляет собой промышленный контроллер PP65 производства компании Bergicker & Rainer (Австрия) модульного типа с жидкокристаллическим экраном с псевдосенсорными органами управления.

В мнемонической форме изображаются условные обозначения состояния диодов выпрямителя, графики распределения обратного напряжения между диодами и температуры ветвей.

На главное окно выведены сигналы:

- перегрев трансформатора (I ступень);
- перегрев трансформатора (II ступень);
- неисправность диагностики;
- земляная защита;
- отсутствие связи;
- состояние дверей;
- перегрев ПС;
- пробой диода;
- параметры диода.

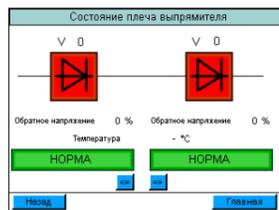
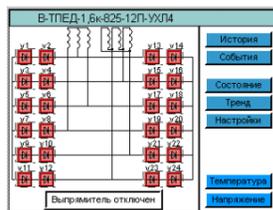


ПС выпрямителя В-ТПЕД-1,6к-825М1 УХЛ4 с промышленным контроллером PP65

В случае изменения параметров диода до уровня, соответствующему критичному для данной схемы (для применяемых диодов), силовой диод можно заменить, не доводя выпрямитель до аварийного отключения в результате пробоя диода, который может произойти в случае дальнейшего ухудшения параметров прибора (снижения класса).

Информацию о состоянии выпрямителя и его элементов можно наблюдать на панели визуализации или на мониторе компьютера с помощью специализированной программы.

В ПС реализована возможность связи с системой управления верхнего уровня (центральной панелью визуализации подстанции, устройствами защиты распределительных устройств среднего напряжения, диспетчерским пультом (системой телемеханики)) как по обычной многопроводной связи через клеммник, так и по двухпроводной связи через порт RS-485 на расстоянии до 1200 м.



Промышленный контроллер PP65 с функцией визуализации. Основные «окна» панельного контроллера PP65

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СЕКЦИЯ



ПС выпрямителя В-ТПЕД-1,6к-825М1 УХЛ4

При разработке и изготовлении преобразовательных секций серии В-ТПЕД были применены самые современные технологии, материалы и комплектующие ведущих мировых производителей. ПС построены на силовых таблеточных диодах 2500 А 25-го класса производства компании VISHAY (ранее International Rectifier). Охлаждение ПС – воздушное естественное.

Силовая часть ПС выполнена с применением технологии необслуживаемых контактных соединений. Использованы специальные компенсирующие устройства производства ФРГ, которые стабилизируют прижим на контактных соединениях, независимо от температуры и тепловых суточных и сезонных колебаний. При сборке преобразовательных секций каждое болтовое контактное соединение обжимается с помощью тарированного ключа определенным тарированным усилием в соответствии со стандартами, и указанное усилие сохраняется на протяжении всего срока эксплуатации. Благодаря этому при эксплуатации нет необходимости в контроле, периодической подтяжке, зачистке контактных соединений. Стабилизация контактного соединения повышает пожаробезопасность ПС и подстанции в целом.

Деление тока по параллельным ветвям - принудительное, осуществляется с помощью эффективных индуктивных делителей, обеспечивающих деление токов между параллельными ветвями не хуже 5 %. Таким образом, в процессе эксплуатации преобразователей, в случае замены силового диода – нет необходимости в подборе диодов по прямому падению напряжения.

Равномерность деления токов сохраняется также в процессе эксплуатации при естественном уходе параметров силовых диодов. Это важный критерий надежности и отсутствия необходимости периодического контроля оборудования в процессе эксплуатации.

В выпрямителе реализована защита силовых полупроводниковых приборов от внутренних и внешних коммутационных перенапряжений. От внутренних коммутационных перенапряжений диоды защищены RC-цепями, от внешних – комбинированно RC-цепями и варисторами (панель защиты от перенапряжений).

ТРАНСФОРМАТОРЫ RESIBLOC®

В качестве преобразовательного трансформатора поставляются современные сухие трансформаторы, изготавливаемые по технологии RESIBLOC® мощностью от 1000 кВА до 63 000 кВА с различными сочетаниями напряжений ВН и НН (до 45 кВ). Трансформаторы RESIBLOC® успешно эксплуатируются в метрополитенах Украины, России, Белоруссии, Казахстана, Азербайджана и других странах мира.

Трансформаторы имеют оригинальную конструкцию первичной и вторичных обмоток, выполняемых из медного провода и алюминиевой фольги. Бандажируются обмотки стекловолоконной нитью, пропитанной эпоксидным компаундом. Трансформаторы RESIBLOC® способны выдерживать максимальные колебания температурных расширений без повреждения поверхности компаунда и без образования микротрещин. Это единственные сухие трансформаторы, способные работать при температурах до минус 60 °С.

Трансформаторы работают в условиях 100 % влажности и в условиях конденсации водяных паров, а также в условиях химического загрязнения.

Трансформаторы могут быть оснащены радиальными вентиляторами с низким уровнем шумов. Система охлаждения позволяет увеличить номинальную мощность трансформаторов вплоть до 40 %.

Устойчивость обмоток трансформатора к механическим нагрузкам составляет 650 – 750 Н/мм².

Все компоненты трансформаторов прошли испытания на отсутствие токсичности. Все материалы негорючие и не поддерживают процесс горения. Степень защиты трансформаторов - IP00, IP21, IP23, IP54 в соответствии с ГОСТ 14254.

Трансформатор RESIBLOC® допускает перегрузку до тех пор, пока наиболее горячая точка нагрева трансформатора не достигнет 155 °С.

По желанию заказчика трансформаторы поставляются с электронным блоком контроля температуры. Блок снабжен двумя уставками – РТС на 140 °С – сигнал тревоги, РТС на 155 °С – выключение нагрузки. Возможна также третья уставка – РТС 130 °С – включение принудительной вентиляции.



Трансформатор RESIBLOC®

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		В-ТПЕД-1,6к-825М1	В-ТПЕД-2,5к-825М1	В-ТПЕД-1,6к-825М2	В-ТПЕД-2,5к-825М2	В-ТПЕД-1,6к-825-12П	В-ТПЕД-2,5к-825-12П
Номинальная выходная активная мощность	кВт	1320	2062,5	1320	2062,5	1320	2062,5
Номинальное выходное напряжение	В	825					
Номинальный выходной ток	А	1600	2500	1600	2500	1600	2500
Номинальное входное напряжение	кВ	6; 6,3; 10; 10,5					
Номинальная входная частота	Гц	50 (60)					
Число фаз входного напряжения выпрямителя		3					
Число фазных присоединений ПС		3				6	
Вид охлаждения ПС		Воздушное, естественное					
Напряжение сети собственных нужд	В	~220					
Коэффициент мощности (расчетный), не менее	о.е.	0,95					
К.П.Д. (расчетный) не менее	%	98					
Типовая мощность преобразовательного трансформатора	кВА	1600	2500	1600	2500	1600	2500
Номинальная мощность преобразовательного трансформатора	кВА	1470	2315	1470	2315	1470	2315
Тип преобразовательного трансформатора		RESIBLOC®, ТСЗП-1600/10-МУЗ	RESIBLOC®, ТСЗП-2500/10-МУЗ	RESIBLOC®, ТСЗП-1600/10-МУЗ	RESIBLOC®, ТСЗП-2500/10-МУЗ	RESIBLOC®, ТРСЗП-1600/10-МУЗ	RESIBLOC®, ТРСЗП-2500/10-МУЗ
Кратность допустимых перегрузок по току и время допустимых перегрузок	с	1,25-7200 с 2 раза в сутки* 2,0 - 40 с. с цикличностью 75 с. ** 3,0 - 10 с. с цикличностью 75с. **			1,5-7200 с 2 раза в сутки* 2,0 - 40 с. с цикличностью 75с. ** 3,0 - 10с. с цикличностью 75 с. **		
Габаритные размеры ПС, не более	мм						
длина		1000	2000	1000	2000	1000	2000
глубина		600	600	600	600	600	600
высота		2200	2200	2200	2200	2200	2200
Масса ПС, не более	кг	400	800	400	800	400	800

*Среднеквадратичное значение тока за любые 8 часов в течение суток не должно превышать номинальный ток.

** Среднеквадратичное значение тока за любые 75 секунд не должно превышать 1,25 номинального тока для выпрямителей В-ТПЕД-1,6к-825М1, В-ТПЕД-2,5к-825М1 и 1,5 номинального тока для выпрямителей В-ТПЕД-1,6к-825М2, В-ТПЕД-2,5к-825М2

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ В-ТПЕД-825

В-ТПЕД-XXX-825XX XXX4

В выпрямитель;

Т род тока питающей сети: трехфазный;

П вид тока на выходе: постоянный;

Е способ охлаждения: воздушное естественное;

Д вид примененных основных полупроводниковых приборов силовой схемы: диоды;

XXX значение номинального выходного тока в килоамперах: 1,6к ; 2,5к;

825 значение номинального выходного напряжения в вольтах;

XX схема выпрямления: М – мостовая, 12П – 12-ти импульсная;

XXX климатическое исполнение: УХЛ и О;

4 категория размещения.

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ В-ТПЕД-825

