

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
начального профессионального образования  
Профессиональное училище № 1

30.4 Помощник машиниста электровоза

Слесарь по ремонту подвижного состава

К защите допущена:

Зам. директора по УПР

\_\_\_\_\_Иванов И.И.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА  
ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНЫХ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВИП-4000М  
ЭЛЕКТРОВООЗОВ ВЛ85, 2ЭС5К «ЕРМАК»  
ПЭР. 30.4.УЛ.01.00.ПЗ**

[www.pomogala.ru](http://www.pomogala.ru)

Руководитель работы

\_\_\_\_\_Иванов И.И.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

Выполнил

учащийся группы № 301

\_\_\_\_\_Петров П.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

## Содержание

Введение. Общие сведения о преобразовательных установках .....	
1.Краткая характеристика выпрямительно - инверторного преобразователя (ВИП) .....	
2. Технология ремонта преобразовательных установок .....	
2.1 Система технического обслуживания и ремонта электровозов переменного тока .....	
2.2 Условия работы и возможные повреждения ВИП .....	
2.3 Ремонт ВИП со снятием с ЭПС .....	
2.4 Осмотр, выявление поврежденных тиристоров без разборки ВИП.....	
2.5 Диагностика блоков ВИП. ....	
3. Требования техники безопасности при ремонте и испытании электрооборудования .....	
Заключение .....	
Литература .....	

					<b>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</b>							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>								
<i>Разраб.</i>		<i>Петров</i>			<b>Технология ремонта ВИП 4000М</b>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
<i>Провер.</i>		<i>Иванов</i>								2	40	
<i>Реценз.</i>								<b>ПУ-1 группа 301</b>				
<i>Н. Контр.</i>												
<i>Утверд.</i>		<i>Иванов.</i>										

## Введение. Общие сведения о преобразовательных установках

Преобразовательные установки предназначаются для преобразования электрического тока из переменного в постоянный (выпрямители), из постоянного в переменный (инверторы), из переменного одной частоты в переменный другой частоты (преобразователи частоты). Процесс преобразования может происходить одновременно с регулированием напряжения. На электровозах переменного тока нашли широкое применение выпрямители, а в последнее время благодаря широкому распространению управляемых полупроводниковых вентилей применяются управляемые выпрямители, т. е. выпрямители с регулированием напряжения и инверторы (электровоз ВЛ80р, ВЛ85, 2ЭС5К), также с регулированием режима рекуперативного торможения.

Необходимость в преобразователях на электроподвижном составе переменного тока обусловлена, прежде всего, применением тяговых двигателей постоянного тока, в то время как в контактной сети переменное напряжение 25 кВ частотой 50 Гц. Поэтому на электровозах устанавливается оборудование, которое в тяговом режиме снижает это напряжение до уровня, допустимого для тяговых двигателей, преобразует переменный ток в постоянный и регулирует напряжение. Понижение напряжения осуществляется трансформатором и автотрансформатором, преобразование переменного тока в постоянный — выпрямителем. Регулирование напряжения может выполняться различными способами. При наличии в выпрямителях управляемых вентилей регулирование напряжения может осуществляться выпрямителями.

Выпрямительные установки с неуправляемыми вентилями установлены на всех электровозах переменного тока, кроме ВЛ80р, ВЛ85, 2ЭС5К. Выпрямительные установки, в которых применены управляемые вентили — тиристоры, используются на электровозах ВЛ80т и ЧС4Т для регулирования

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

режима реостатного торможения путем изменения тока возбуждения тяговых двигателей в зависимости от необходимой силы торможения, скорости и других факторов.

На электровозах ВЛ80р, ВЛ85, 2ЭС5К выпрямительно-инверторные преобразователи выполнены на управляемых вентиллях. Они в режиме тяги выполняют роль управляемых выпрямителей, а в режиме рекуперативного торможения — управляемых инверторов.

Основным элементом всех преобразователей является вентиль. При прохождении через вентиль тока часть энергии теряется — выделяется в виде тепла. Современные преобразовательные установки работают сравнительно с небольшими потерями энергии — не более 2%. Однако если не предусмотреть принудительного охлаждения — вентиляции, то эти потери могут привести к недопустимому нагреву оборудования, в первую очередь самих вентилях. Поэтому вентили монтируют в специальных охладителях — радиаторах с развитой поверхностью в виде ребер, а преобразователи оборудуют системой принудительного охлаждения потоком воздуха.

Для преобразователей большой мощности требуются десятки, а иногда сотни вентилях. Ток и напряжение должны равномерно распределяться между всеми вентиллями. Поэтому в преобразователях используют устройства, выравнивающие ток и напряжение между вентиллями. Наконец, преобразователи с управляемыми вентиллями оборудуют системой, обеспечивающей подачу открывающих импульсов на управляющие электроды тиристоров, системами защиты и сигнализации: Все перечисленные устройства в комплексе составляют преобразовательную установку.

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		





импульсов от блока импульсных трансформаторов (БИТ) производится по проводам 414, 408 к правой колонке тиристоров, 391, 390 к средней и 368, 364 к левой колонке. Цепи, по которым осуществляется подача импульсов к тиристорам, одинаковы. Например, импульс к тиристору В30 подается по цепи: провод 391, резистор R30, диод В184, управляющий электрод — катод тиристора В30, резистор R177, провод 390.

Ток в каждой ветви плеча 2 протекает справа налево по направлению к шине А. Индуктивные делители тока обеспечивают их выравнивание. Если почему-либо в одной ветви, например во второй сверху, ток начинает уменьшаться, то изменяются магнитные потоки в делителях L2 и L2. Это приводит к образованию в обмотках делителей таких электродвижущих сил (э.д.с), которые будут стремиться увеличить ток во второй ветви и уменьшить ток в соседних ветвях — первой и третьей сверху. Поскольку плечи 2 и 1 работают поочередно в разные полупериоды, оказалось возможным для них использовать один комплект делителей. Таким образом, в каждом ВИПе имеются четыре комплекта индуктивных делителей.

Выравнивание токов в параллельных ветвях достигается также специальным подбором тиристоров по их сопротивлению в проводящем направлении. Для обеспечения равномерности распределения тока вентили должны быть подобраны так, чтобы сумма падений напряжений в каждой ветви была по возможности одинаковой. Разброс по суммарному падению напряжения тиристоров каждой ветви как при предельном токе, так и при токе, равном 0,25 предельного, не должен превышать  $0,02 \text{ В} \times n$ , где  $n$  — число последовательно включенных тиристоров.

Блок выравнивания напряжения БВН (см. рис. 2) предназначен для равномерного распределения прямых и обратных напряжений по последовательно включенным тиристорам. Это достигается тем, что параллельно каждому столбу тиристоров через резисторы R169— R189 подключены резисторы R1 — R6. Примерно одинаковые падения напряжения

					<i>ПЭР.30.4.УЛ.00.01.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

