



УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ  
ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПУ- 014 И ПУ- 037

(Работа содержит 33 страницы; рисунков – 5;  
список литературы )

**[HTTP://POMOGALA.RU](http://pomogala.ru)**

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

1.1 УСТРОЙСТВО ПУ-014

1.2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СРН

1.3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕЛЕ ОБРАТНОГО ТОКА

1.4 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУ-014

### 2 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

2.1 СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА  
ЭЛЕКТРОВОЗОВ

2.2 РАЗБОРКА

2.3 РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

2.4 СБОРКА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

2.5 ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВКА

2.6 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

### 3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
СЛЕСАРНЫХ РАБОТ

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ  
ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ НАХОЖДЕНИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ  
ПУТЯХ

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### ЛИТЕРАТУРА

					<b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>				<b>Устройство и ремонт панелей управления ПУ-014</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Иванов</i>						2	33
<i>Реценз.</i>	<i>Иванов</i>					<b>ПУ-1 гр. №1</b>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Иванов</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Иванов</i>							

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПАНЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

## 1.1 УСТРОЙСТВО ПУ-014

На электровозах постоянного тока ВЛ-10 для питания цепей управления применяются аккумуляторная батарея и генераторы управления.

Для обеспечения нормальной совместной работы генераторов управления с аккумуляторной батареей и надежного питания потребителей низковольтных цепей управления, освещения и сигнализации служит панель управления (распределительный щит). Панель имеет два регулятора напряжения СРН-7У-3 (поз.1 рис.1); они обеспечивают постоянство напряжения на генераторах управления; реле обратного тока Р-15Е (поз.2), которое служит для автоматического отключения аккумуляторной батареи от генераторов управления, когда напряжение на нем становится ниже напряжения аккумуляторной батареи, и подключения батареи к генераторам, когда напряжение становится на них больше. Также на панели расположены : амперметр (поз.11) , подключенный к измерительному шунту и измеряющий ток аккумуляторной батареи; вольтметр (поз.3) с переключателем (поз.4), позволяющим поочередно измерять напряжение отдельно на каждом генераторе управления и на аккумуляторной батарее; вольтметр (поз.10) для измерения напряжения в цепи управления; рубильник (поз.5) для отключения аккумуляторной батареи; рубильник (поз. 9) для переключения генераторов управления; выключатель лампы освещения (поз.6); низковольтные плавкие предохранители (поз.7, 8). Все это оборудование смонтировано на лицевой стороне гетинаксовой панели. На задней ее стороне размещены резисторы и выполнен монтаж схемы панели управления.

Двигатели вентиляторов электровоза могут включаться под напряжение контактной сети параллельно и работать на высокой скорости, или последовательно, когда напряжение на каждом двигателе снижается примерно в два раза и соответственно уменьшается частота их вращения. А на одном валу с мотор-вентилятором находится генератор управления.

					<b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

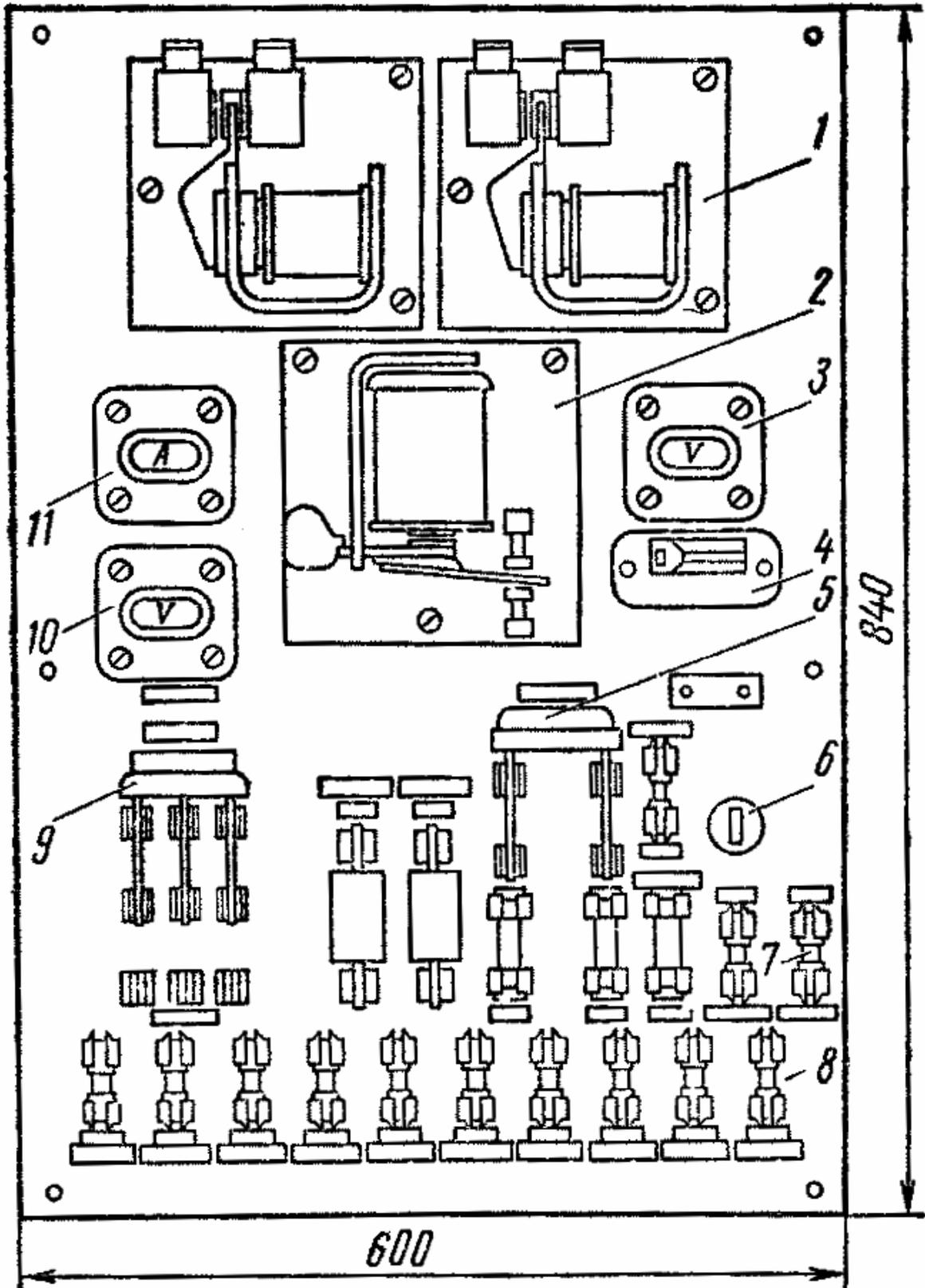


Рисунок 1 - Панель управления ПУ-014

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

8

Чтобы поддержать напряжение в цепи управления и обеспечить заряд аккумуляторной батареи при низкой частоте вращения вентиляторов, якоря генераторов соединяют последовательно. При верхнем положении рубильника для переключения генераторов в случае работы двигателей вентиляторов на высокой частоте вращения цепи управления и аккумуляторную батарею питает генератор Г1. Генератор Г2 при этом работает без нагрузки. Если двигатели вентиляторов будут переключены на низкую скорость, то генераторы будут соединены последовательно. В случае отказа в работе генератора управления Г1 переключатель генераторов переводят в нижнее положение и нагрузку переводят на генератор управления Г2. При этом двигатели вентиляторов должны работать только на высокой скорости вращения.

## 1.2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СРН

Для каждого генератора управления установлен регулятор напряжения, который обеспечивает постоянство напряжения на генераторе управления при колебаниях его частоты вращения.

Регулятор напряжения при напряжении на генераторе управления ниже 50 В своими контактами выводит из цепи обмотки возбуждения генератора резистор. В связи с уменьшением сопротивления в цепи обмотки возбуждения генератора в ней пойдет большой ток, который вызовет увеличение напряжения на генераторе управления.

					<b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

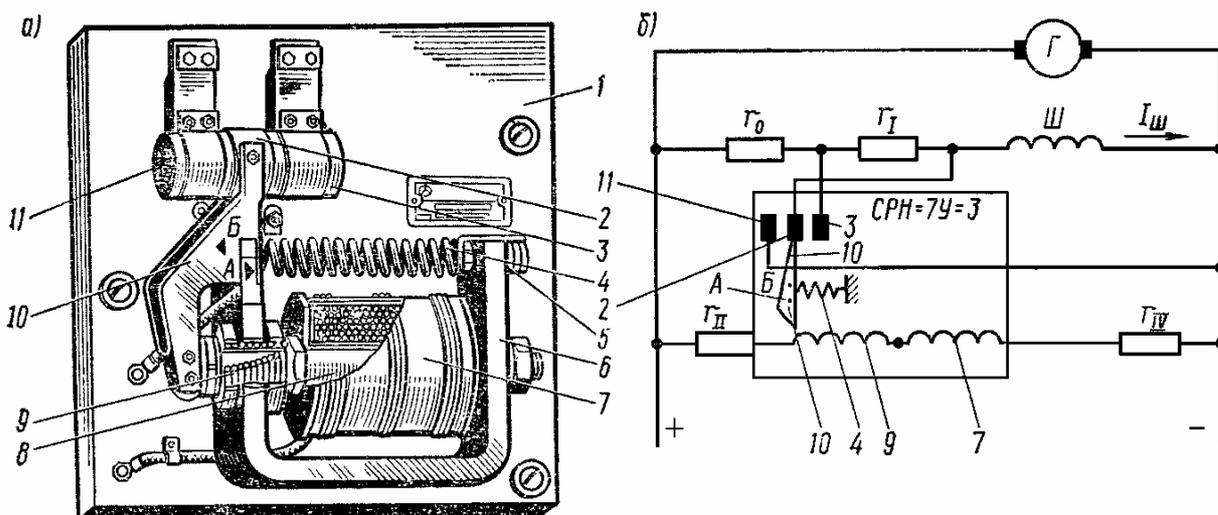


Рисунок 2 - Регулятор напряжения СРН-7У-3 Общий вид и схема работы

Когда напряжение достигнет 50 В, якорь регулятора повернется, и в цепь опять включится резистор.

В том случае, когда напряжение будет больше 52 В, регулятор напряжения своими контактами шунтирует обмотку возбуждения генератора управления. После этого напряжение снижается, и подвижный контакт возвращается в среднее положение. Регулятор напряжения поддерживает среднее напряжение в цепи от 48 до 52 В.

### 1.3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕЛЕ ОБРАТНОГО ТОКА

Реле обратного тока при работе электровоза обеспечивает подключение аккумуляторной батареи для ее зарядки к генераторам управления, когда напряжение на них больше 48 В.

Если напряжение на генераторе станет ниже напряжения аккумуляторной батареи, реле обратного тока отключает аккумуляторную батарею для предотвращения интенсивного ее разряда на обмотку якоря генератора, имеющую малое сопротивление.

Реле обратного тока Р-15 применяют на отечественных грузовых электровозах. На изоляционной панели 9 (рис. 3, а) укреплен магнитопровод, состоящий из

ярма 7, сердечника 5 и якоря 3. На сердечнике находятся две катушки — параллельная 4 и последовательная 11. Якорь оттягивается пружиной 6 с регулирующим устройством 8. На якоре укреплены подвижные контакты 13, замыкаемые в оттянутом положении якоря с контактом 14, а в притяннутом положении — с основным 10 и вспомогательным 12 неподвижными контактами. Ток к подвижному контакту подводят через гибкий медный шунт 2, регулируют нажатие контактов изменением высоты пружины 1, которая одновременно является и притирающей.

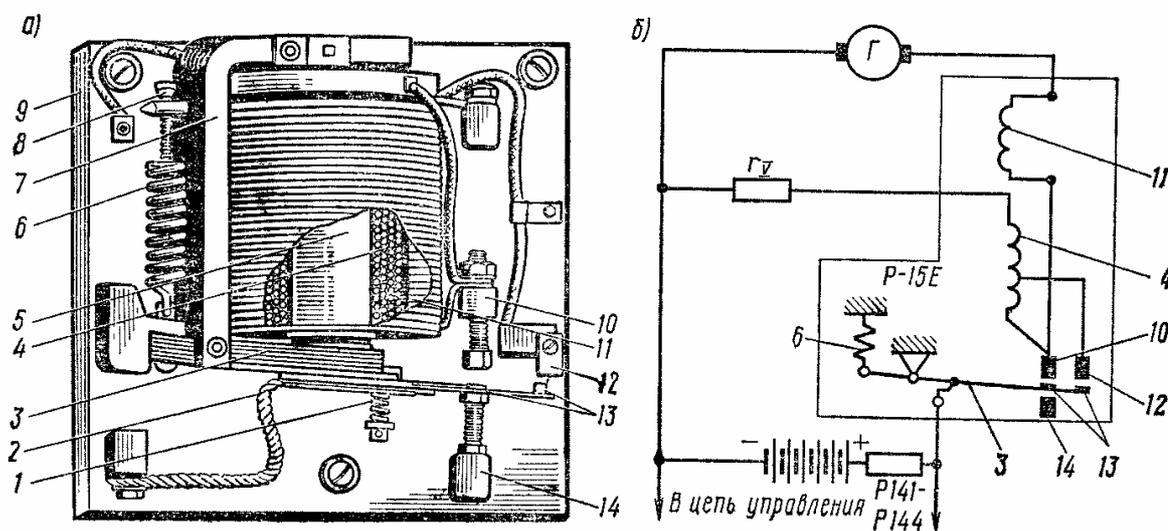


Рисунок 3 - Реле обратного тока Р-15 и схема его включения

Если напряжение на генераторе управления  $\Gamma$  (рис. 3, б) равно нулю, то в последовательно включенных катушках — последовательной 11, параллельной 4 — и резисторе  $R_n$  тока нет. При отсутствии магнитного потока в магнитопроводе якорь 3 пружиной 6 отжат от сердечника и контакты реле 13 и 14 замкнуты и включают сигнальные лампы, а остальные — разомкнуты. При включении генератора управления по рассмотренной цепи пойдет ток. Когда напряжение на генераторе достигнет 48 В, ток в катушках наведет магнитный поток, достаточный для притяжения якоря к сердечнику, при противодействии пружины 6. Якорь притягивается, размыкает контакты сигнальных ламп и замыкает остальные

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

11

контакты. Для удержания якоря достаточно меньшего по значению магнитного потока, поэтому вспомогательными контактами 13 и 12 часть витков параллельной обмотки выключается. Контакты 13 и 10 подключают аккумуляторную батарею к генератору управления

Если напряжение генератора будет выше э. д. с. аккумуляторной батареи, то ток в последовательной катушке будет создавать магнитный поток того же направления, что и ток параллельной катушки, и реле останется включенным. Когда двигатель вентилятора будет выключен, частота вращения генератора управления и его э. д. с. будут уменьшаться, и если эта э. д. с. окажется ниже напряжения на аккумуляторной батарее, ток в последовательной катушке изменит направление и пойдет от батареи к генератору. Магнитный поток этой катушки будет действовать встречно магнитному потоку параллельной катушки и при токе 2—2,5 А снизит поток в магнитопроводе настолько, что усилия пружины 6 окажется достаточно, чтобы якорь отошел от сердечника и реле выключилось, отключив батарею от генератора. Параллельная катушка рассчитана на ток 1,35 А, последовательная и главные контакты на 70 А при нажатии контактов 1 кгс. Провал этих контактов 2,5-3 мм, разрыв 6—7 мм. Вспомогательный контакт имеет нажатие 0,05 кгс, провал 6—7 мм, разрыв 4—5 мм. Масса реле 7,5 кг.

#### 1.4 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУ-037

На электровозах ВЛ10 с № 1860 выпуска ТЭВЗ и ВЛ10у с № 327 выпуска НЭВЗ устанавливают панель управления ПУ-037. Ее аппараты предназначены для поддержания в цепях управления электровоза напряжения  $50 \pm 1,5$  В, обеспечения защиты аппаратуры при возникновении перенапряжений в цепях управления, осуществления оптимального режима работы аккумуляторной батареи.

**И так далее, 33 страницы ...**

					<b>ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12