



**Елецкое подразделение Юго-Восточного учебного центра
профессиональных квалификаций**

Предмет: «Управление и техническое обслуживание тепловозов»

Методическая разработка

**«Обслуживание тепловоза 2ТЭ116. Возможные неисправности в
электрических цепях возбуждения синхронного возбудителя (СВ) и
главного генератора (ГГ) на тепловозе 2ТЭ116.
Действия локомотивной бригады».**

Выполнил: преподаватель Рубцов О.В.

Елец 2015

Аннотация

- Анализ причин случаев брака по сети дорог показывает, что причиной брака в 70-80 % случаев являются неправильные действия локомотивных бригад в нештатных ситуациях при выходе из строя оборудования локомотива. Заказ вспомогательного локомотива приводит к сбою в графике движения поездов и значительным финансовым потерям.
- Важным звеном в работе по уменьшению количества случаев брака является обучение локомотивных бригад действиям в случае возникновения нештатных ситуаций. При обучении необходимо сочетать теоретическую подготовку, изучение устройства электрических машин, электрических аппаратов, электрической схемы тепловозов с практической подготовкой.
- Такое обучение проводится при подготовке помощников машинистов и машинистов локомотивов в учебных центрах ОАО «РЖД», а также в учебных центрах при локомотивных депо. Отработку действий локомотивных бригад при выходе из строя оборудования локомотива необходимо проводить непосредственно на локомотивах или на действующем оборудовании тепловозов в учебных классах. При этом ставится задача обучить учащихся практическим действиям в случае выхода из строя электрического оборудования тепловоза. Это позволит минимизировать время для определения и устранения неисправностей на тепловозе, своевременно освободить перегон и продолжить дальнейшее движение поезда без вызова вспомогательного локомотива.

Содержание

• Введение	стр. 4 - 5
• Основная часть	стр. 6- 33
1. Обеспечение занятия	стр. 8-12
2. Электрические цепи возбуждения синхронного возбудителя и главного генератора тепловоза 2ТЭ116	стр.13-17
3. Расположение аппаратов электрических цепей возбуждения на тепловозе 2ТЭ116	стр.18- 28
3.1. Расположение аппаратов электрической цепи возбуждения синхронного возбудителя ВС-650В	стр.18-22
3.2. Расположение аппаратов электрической цепи возбуждения главного генератора ГС-501А	стр.23-28
4. Действия локомотивной бригады при нарушения в электрических цепях возбуждения синхронного возбудителя и главного генератора тепловоза 2ТЭ116	стр.29- 33
• Заключение	стр. 34
• Список используемых источников	стр. 35
• Приложения	стр. 36

Введение



На Юго-Восточной ж.д. в качестве магистрального локомотива в грузовом движении на неэлектрифицированных участках используется тепловоз серии 2ТЭ116.

Основные технические данные 2ТЭ116(одной секции)

- Род службы.....грузовой
- Осевая характеристика.....30-30
- Мощность дизеля, кВт (л.с).....2250 (3060)
- Конструкционная скорость, м/с (км/ч)...27,8 (100)
- Масса, т.....138

Основная часть.

- **ПОУРОЧНЫЙ ПЛАН ЗАНЯТИЯ № 22** **Группа подготовки машинистов тепловоза**
- **Предмет:** «Управление и техническое обслуживание тепловозов».
- **Преподаватель:** Рубцов О.В.
- **Тема 5.** «Обслуживание тепловоза 2ТЭ116. Возможные неисправности в электрических цепях возбуждения синхронного возбуждителя (СВ) и главного генератора (ГГ) на 2ТЭ116. Действия локомотивной бригады».
- Вид занятия (тип урока): Комбинированный урок.
- **Цель занятий:**
- **Учебная:** Повторить пройденный, изучить и закрепить новый материал согласно тематическому плану.
- **Развивающая:** Обучение действиям локомотивной бригады при возникновении внестатной ситуации на тепловозе 2ТЭ116.
- **Межпредметные связи:** Электротехника, электрическое оборудование тепловозов, механическое оборудование тепловозов.

Содержание занятия

1. Организационный момент – 5 мин.

2. Вопросы учащихся по предыдущему уроку – 10 мин.

3. Повторение предыдущего материала – 25 мин.

4. Изучение нового материала – 35 мин.

а) электрические цепи возбуждения синхронного возбудителя (СВ) и главного генератора (ГГ)

б) расположение электрических аппаратов, работающих в цепях возбуждения СВ и ГГ

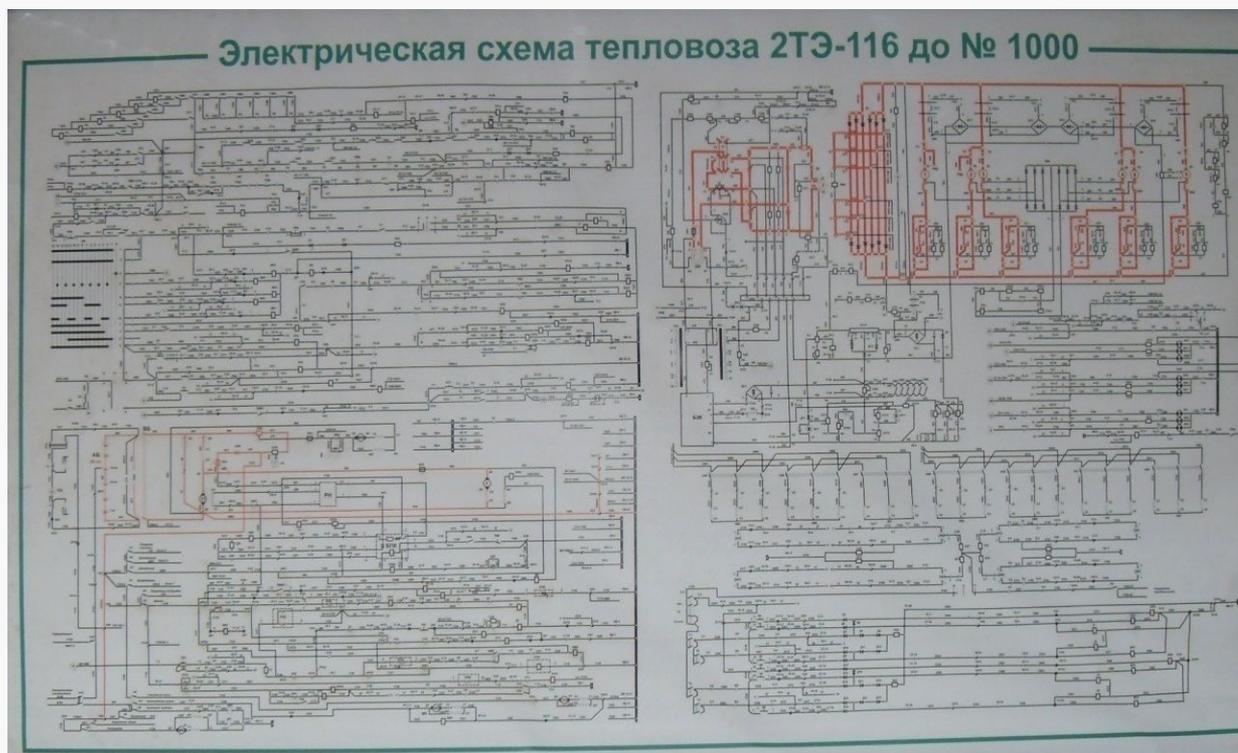
в) действия локомотивной бригады при неисправностях в цепях возбуждения СВ и ГГ

5. Закрепление материала – 10 мин.

6. Задание на дом – 5 мин.

1.Обеспечение занятия

1.1.Электрическая схемы тепловозов 2ТЭ116,ЧМЭ-3,ТЭП-70.



1.2.Высоковольтные камеры (ВВК) тепловоза 2ТЭ116

Левая высоковольтная камера



Центральная высоковольтная камера



Правая высоковольтная камера



1.3. Пульт управления тепловоза 2ТЭ116



2. Электрические цепи возбуждения синхронного возбудителя (СВ) и главного генератора (ГГ).

1. Синхронный возбудитель (СВ) ВС-650 служит для питания обмотки возбуждения главного генератора и аппаратов системы автоматического регулирования возбуждения главного генератора (ГГ).
2. Главный генератор (ГГ) ГС-501а служит для выработки электрической энергии и питания выработанной энергией тяговых электродвигателей тепловоза 2ТЭ116 через силовую выпрямительную установку, а также питания электроэнергией переменного тока мотор-вентиляторов собственных нужд тепловоза: 1МВ-4МВ, 1МТ-2МТ, ВВУ.
3. Электрические цепи возбуждения СВ и ГГ включаются после подключения контакторов ВВ и КВ, для этого должны быть выполнены следующие условия:
 - а) работает дизель и включен контактор КРН (контактор регулятора напряжения);
 - б) аппараты защиты РЗ и РМ-2 должны находиться в выключенном положении;
 - в) должны быть закрыты двери высоковольтных камер - блокировки дверей (БД) и шкафа выпрямительной установки (БВУ);

Электрические цепи возбуждения синхронного возбудителя ВС-650В .

Электрическая цепь питания обмотки возбуждения синхронного возбудителя:
Плюс стартер-генератора ,автоматический выключатель А1, зажим синхронного возбудителя U1, обмотка возбуждения СВ, зажим синхронного возбудителя U2, шунт Ш5, резистор СВВ, контакты аварийного переключателя АП(рабочее положение), замкнутые силовые контакты контактора ВВ, минус цепей управления. На выводах С1 и С2 синхронного возбудителя появляется переменное однофазное напряжение (рис.1).

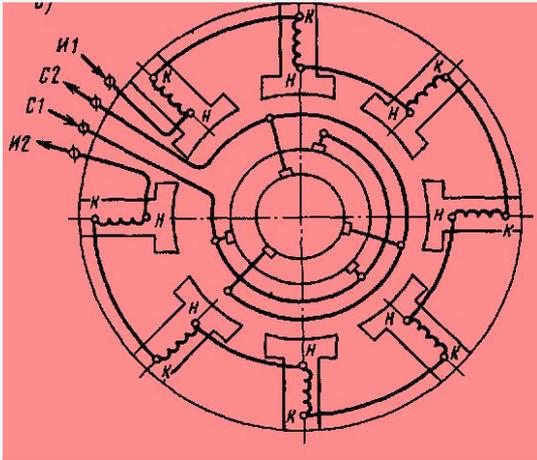


Рис.1. Схема соединений возбудителя ВС-650В

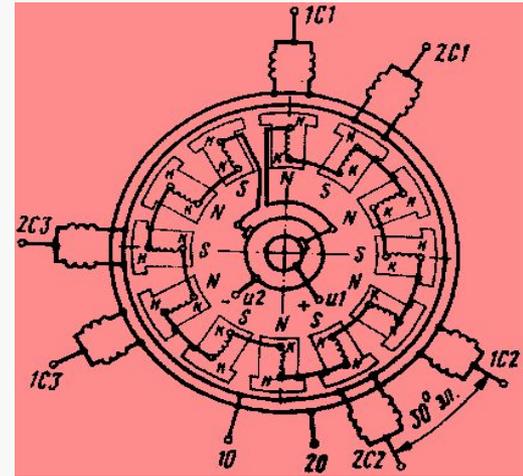
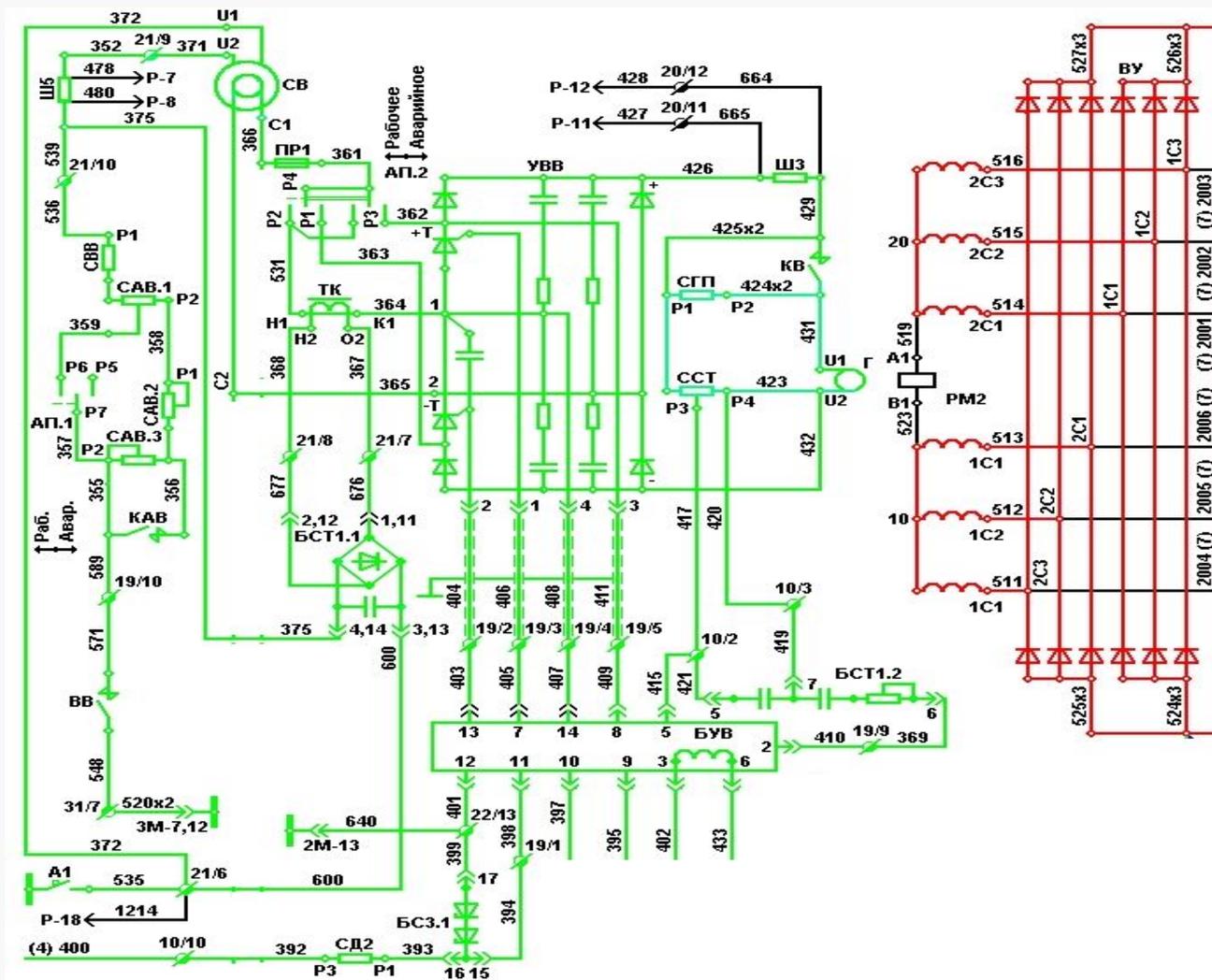


Рис.2. Схема соединений генератора ГС-501А

Электрические цепи возбуждения главного генератора ГС-501А:

- 1 полупериод: Вывод С1 синхронного возбудителя, предохранитель ПР1(160А), контакты аварийного переключателя АП(рабочее положение), трансформатор коррекции ТК, тиристор +Т выпрямительного моста УВВ, диод, силовые контакты контактора КВ, обмотка возбуждения главного генератора, диод, вывод С2 синхронного возбудителя.
- 2 полупериод: Вывод С2 синхронного возбудителя, диод, силовые контакты контактора КВ, обмотка возбуждения главного генератора, диод, тиристор -Т выпрямительного моста УВВ, трансформатор коррекции ТК, контакты аварийного переключателя АП(рабочее положение), предохранитель ПР1(160А), вывод С1 синхронного возбудителя.
- После получения питания обмоткой возбуждения генератора в обмотках статора главного генератора 1С1-1С3 и 2С1-2С3 наводится переменное трехфазное напряжение(рис.2).
- Переменное шестифазное напряжение тягового генератора выпрямляется силовой выпрямительной установкой и подается на шесть параллельно включенных тяговых электродвигателей, приводящих тепловоз в движение. Кроме того ГС-501А обеспечивает питание переменным током асинхронных электродвигателей вентиляторов охлаждения.
- Тиристоры выпрямительного моста УВВ в этот период открываются сигналом управления блока управления возбуждением(БУВ).

Электрическая схема возбуждения синхронного возбудителя и главного генератора тепловоза 2ТЭ116



3. Расположение электрических аппаратов, работающих в цепях возбуждения тепловоза 2ТЭ116.

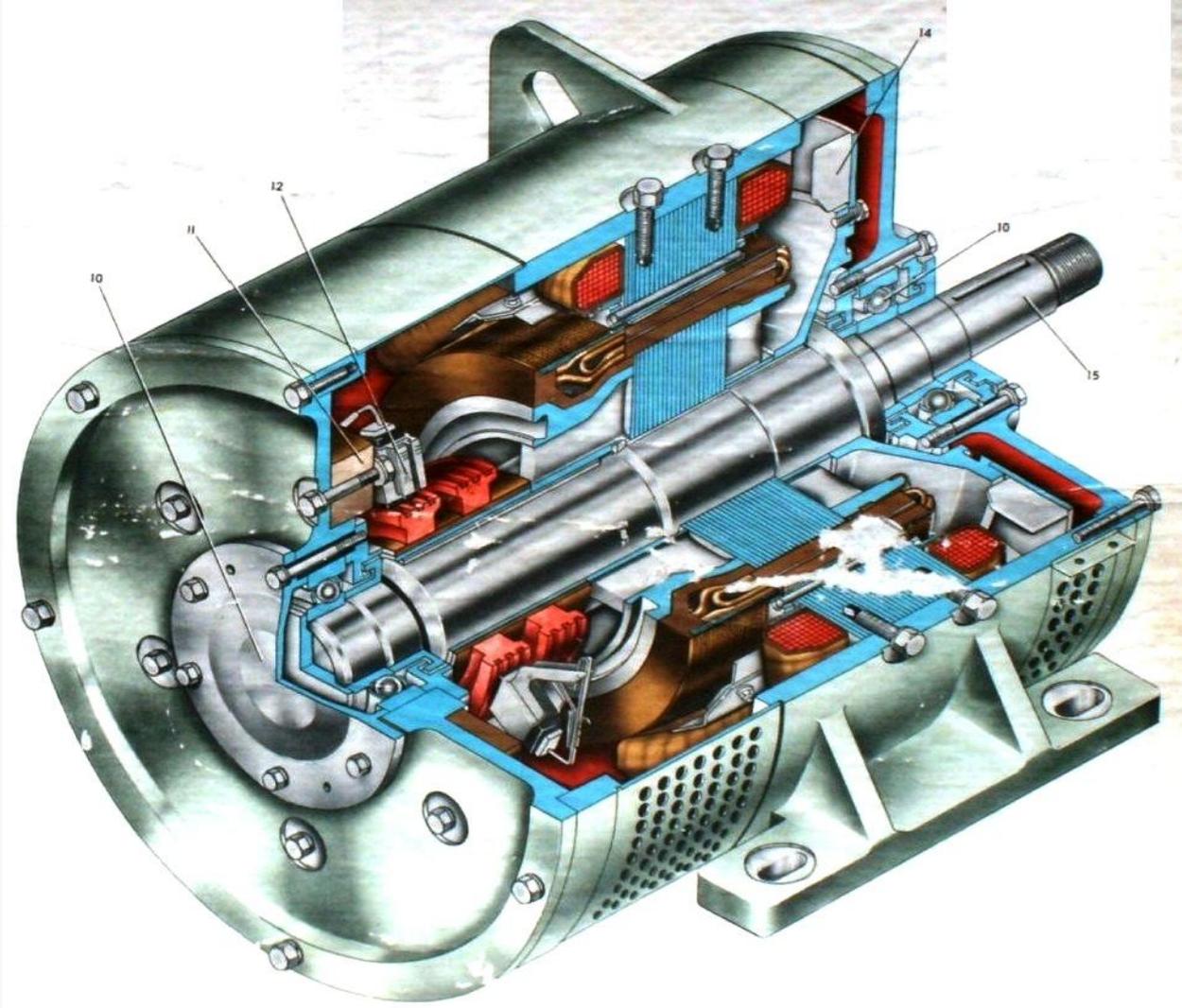
3.1. Электрические аппараты, работающие в цепях возбуждения синхронного возбудителя.

а) автомат А-1 (возбуждение возбудителя) – стенка правой ВВК

Автоматические выключатели цепей управления(правая ВВК)



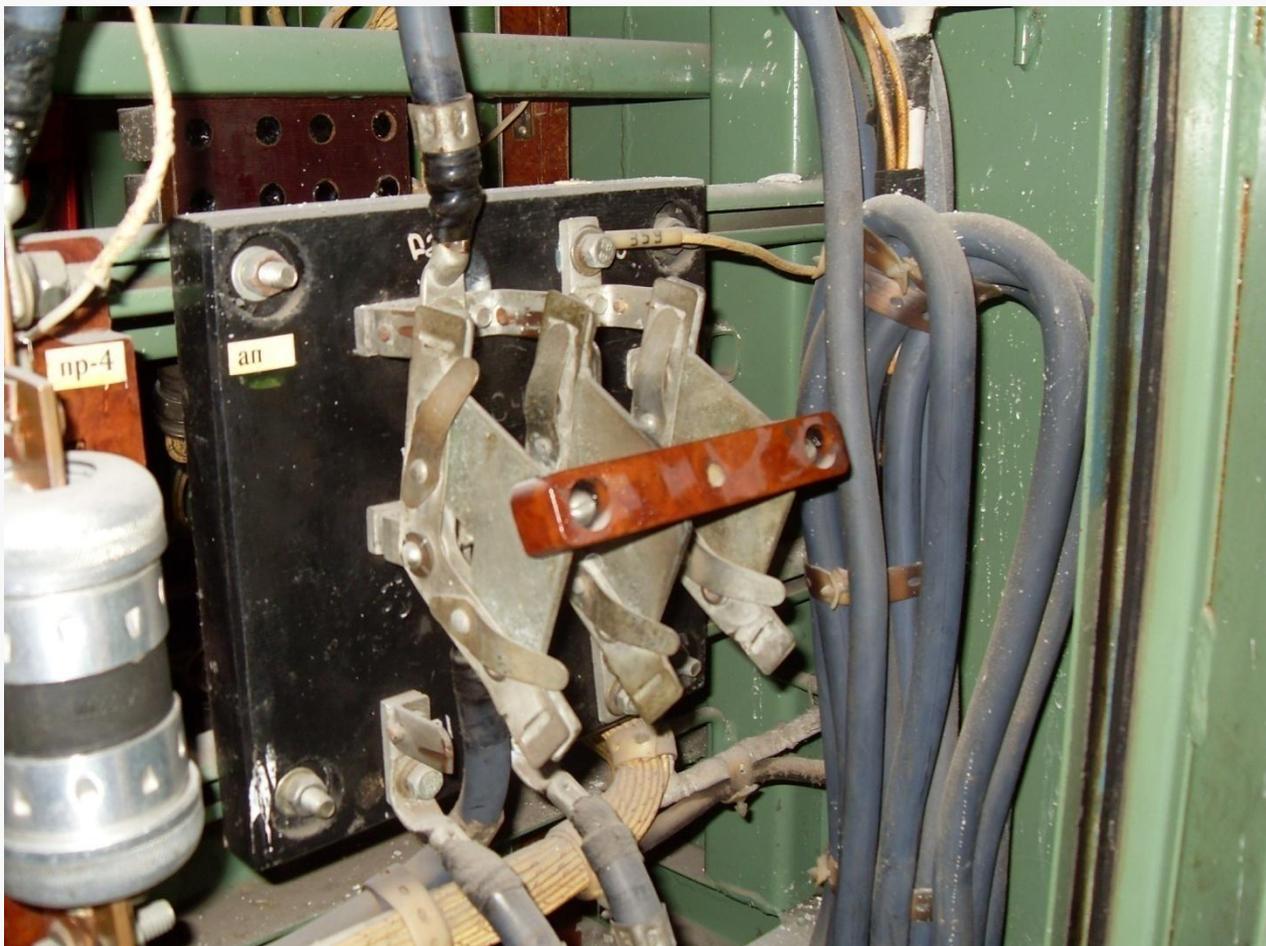
б) синхронный возбудитель (СВ) ВС-650 . Установлен и закреплен на специальной лапе станины главного генератора



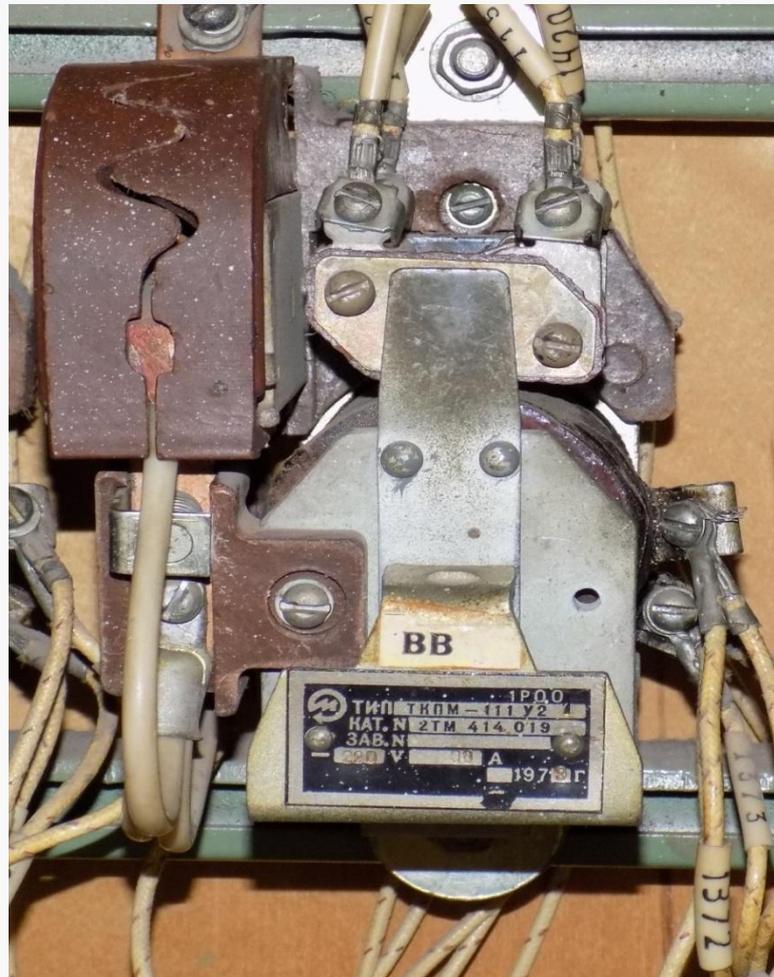
в) резисторы возбуждения возбудителя (СВВ) – центральная ВВК



г) аварийный переключатель (АП) – центральная ВВК



д) контактор возбуждения возбудителя (ВВ) – левая ВВК



3.2. Электрические аппараты, работающие в цепях возбуждения главного генератора.

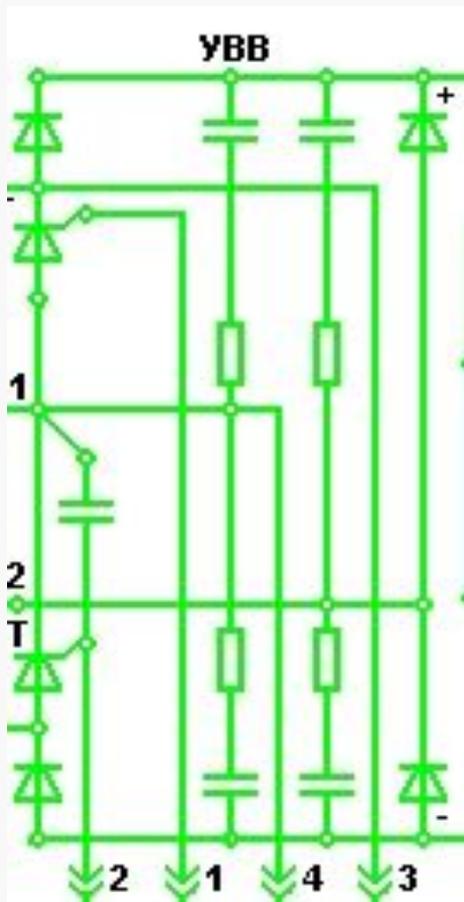
а) предохранитель ПР-1(160А) - центральная ВВК



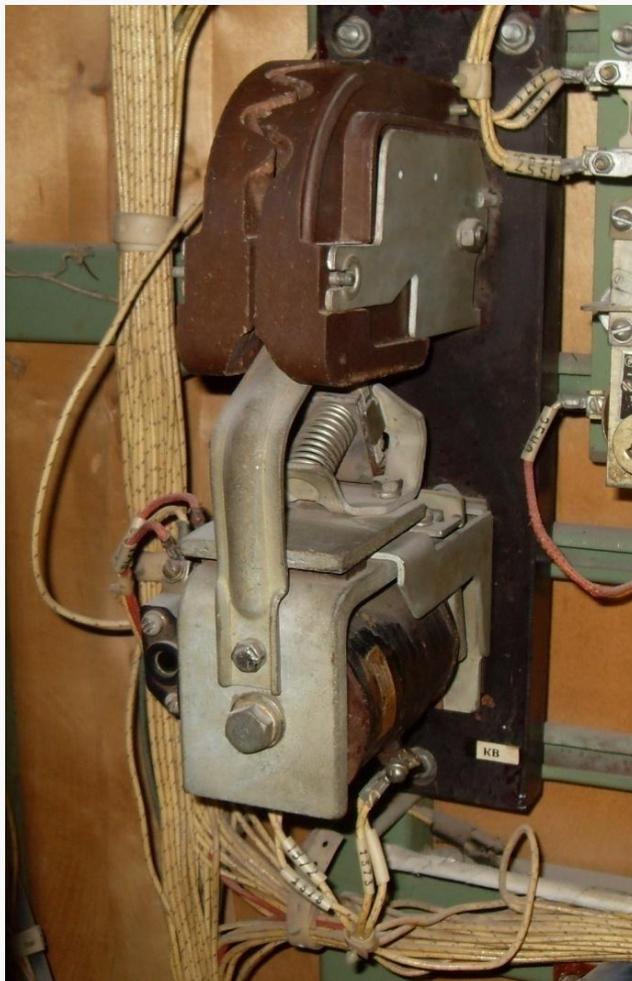
б) аварийный переключатель (АП)-центральная ВВК



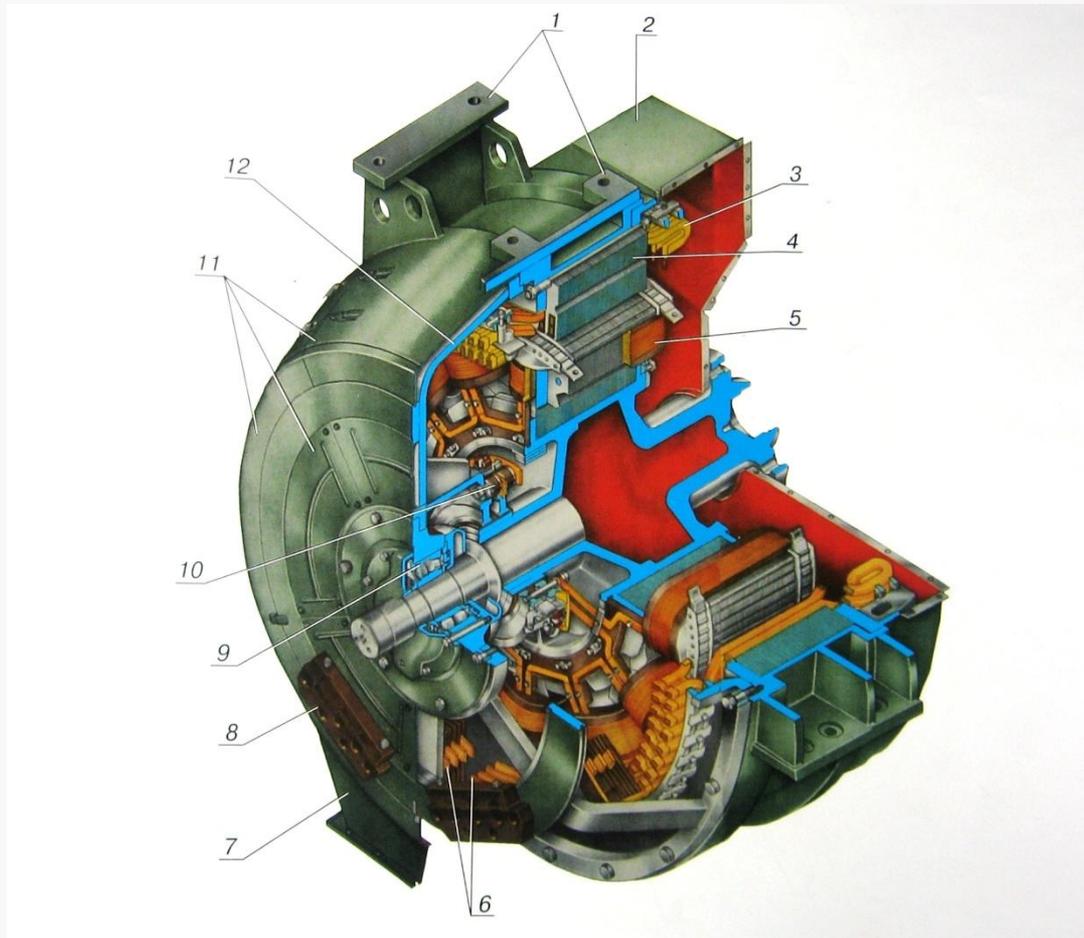
в) управляемый выпрямитель возбуждения(УВВ)- дизельное помещение



г) контактор возбуждения главного генератора (КВ)- левая ВВК



д) главный генератор ГС-501А установлен в центральной части дизельного помещения на общей с дизелем раме



е) блок управления возбуждением главного генератора (БУВ) - правая ВВК

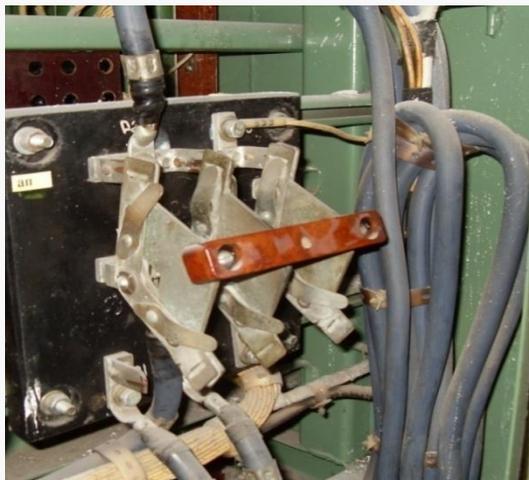


4. Действия локомотивной бригады при возникновении неисправностей в цепях возбуждения синхронного возбудителя и главного генератора тепловоза 2ТЭ116.

При возникновении неисправностей в цепях возбуждения СВ и ГГ отсутствуют режимы «холостого хода» и «тяги». Локомотивная бригада может определить эту неисправность по сигнальной лампе «сброс нагрузки», в этом случае лампа не горит, что означает – аппараты данных режимов включены, но возбуждение СВ и ГГ отсутствует.

Для выяснения причин неисправности локомотивной бригаде необходимо выполнить следующие действия: В центральной ВВК при обесточенных электрических цепях возбуждения перевести аварийный переключатель (АП) из верхнего рабочего положения в нижнее аварийное положение. В случае включения аварийного возбуждения (напряжение главного генератора по киловольтметру будет 0,2 кВ) делается заключение, что нарушение находится в системе систематического регулирования возбуждения ГГ и далее локомотивная бригада будет вести поезд на аварийном возбуждении.

а) рабочее положение переключателя АП



б) аварийное положение переключателя АП



При приеме поезда на станцию с остановкой и наличии времени можно попытаться задействовать резервный блок управления возбуждением (БУВ) в правой ВВК. Для этого при обесточенных цепях возбуждения переставить штепсельный разъем на резервный блок. При этом переключатель АП возвращается в рабочее положение. Если нарушение было по причине неисправности блока и нормальное возбуждение восстановилось, следуем далее на нормальном возбуждении.

а) основной блок управления возбуждением



б) резервный блок управления возбуждением



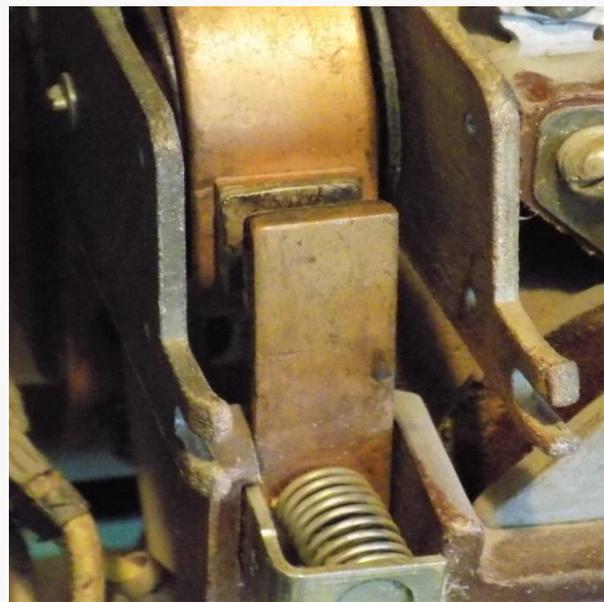
В случае, если выше указанные действия не дали результата, локомотивной бригаде необходимо определить в какой цепи находится нарушение, для этого:

в левой ВВК снять дугогасительную камеру с контактора ВВ и закрыть дверь левой ВВК (нажать на блокировку дверей (БД)), после чего отпустить – отсутствие электрической дуги между силовыми контактами ВВ укажет на обрыв цепи возбуждения синхронного возбудителя(СВ).

а) блокировка дверей (БД)



б) силовые контакты контактора ВВ



Возможные неисправности в цепях возбуждения синхронного возбудителя (СВ).

- а) выключение автоматического выключателя А-1 (возбуждение возбудителя) или плохой его контакт, при неисправном контакте А-1 можно задействовать другой «свободный» автоматический выключатель, например А-9 (бытовые приборы);
- б) нарушение в синхронном возбудителе (обгорание соединений между полюсами, нарушение в контактной системе), в данном случае восстановить схему возбуждения в короткое время практически невозможно;
- в) выход из строя резисторов возбуждения возбудителя (СВВ), так как применяются резисторы проволочного типа, в эксплуатации были случаи перегорания проволоки под регулировочным хомутом резисторов СВВ, необходимо осмотреть данные места;
- г) плохой контакт в ножах аварийного переключателя (АП), при обесточенных цепях зачистить контакты переключателя, при данной неисправности аварийное возбуждение должно включиться;
- д) нарушение в силовых контактах ВВ (осмотр производится после снятия дугогасительной камеры), при обесточенных цепях зачистить контакты;

Возможные неисправности в цепях возбуждения главного генератора(ГГ).

При наличии электрической дуги между силовыми контактами ВВ делается вывод, что цепь возбуждения синхронного возбудителя (СВ) исправна, а нарушение следует искать в цепях возбуждения главного генератора (ГГ), причинами которого может быть:

- а) перегорание предохранителя ПР-1 на 160А или плохой его контакт;
- б) плохой контакт в ножах аварийного переключателя (АП), при обесточенных цепях зачистить контакты;
- в) нарушение в силовых контактах контактора КВ, в этом случае сильно греется и в конечном итоге перегорит резистор гашения поля (СГП), подключенный параллельно силовым контактам КВ, одним из признаков данного нарушения является небольшая мощность режима «тяги»(200-300 кВт) неисправной секции до тех пор пока не выйдет из строя резистор СГП;

Заключение.

Данная методическая разработка позволяет учащимся отработать последовательность действий при возникновении неисправностей в цепях возбуждения синхронного возбудителя (СВ) и главного генератора (ГГ) на тепловозе 2ТЭ116.

При возникновении данной неисправности на тепловозе 2ТЭ116 локомотивной бригаде потребуется порядка 5-10 минут для определения места неисправности и её устранения при условии четкого соблюдения алгоритма действий, указанного в данной разработке, после чего локомотивная бригада может продолжить движение поезда без заказа вспомогательного локомотива и без значительного нарушения графика движения поездов.

Список использованных источников

1. Тепловоз 2ТЭ116/С.П.Филонов, А.И.Гибалов, Е.А.Никитин и др. 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1985.328с.
2. Тепловоз 2ТЭ116/С.П.Филонов, А.И.Гибалов, Е.А.Никитин и др. 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1996.334с.
3. Кононов В.Е., Скалин А.В. «Справочник машиниста тепловоза» М: Транспорт 1993г.
4. Распоряжение №2817р от 30.12.2010г. «Об утверждении Регламента взаимодействия локомотивных бригад с работниками, деятельность которых непосредственно связана с движением поездов, при возникновении аварийных и нестандартных ситуаций на инфраструктуре ОАО «РЖД».
5. Инструкция по охране труда для локомотивных бригад ОАО «РЖД» № ЦТ- 023 от 27.12.12г.

Приложения

1. На тепловозе 2ТЭ116 для защиты цепей возбуждения главного генератора применяется быстродействующий предохранитель ПП-5011(ПР-1). Малая тепловая инерция, быстрый прогрев полупроводникового перехода крайне затрудняют защиту мощных диодов и тиристоров при токовых перегрузках. Обычные типы предохранителей и автоматических выключателей из-за относительно большого времени срабатывания не обеспечивают защиту полупроводниковых приборов при коротком замыкании. Для выполнения этой задачи разработаны специальные быстродействующие предохранители типа ПП. Предохранитель ПР-1 установлен на изоляционной прессованной панели, крепится двумя болтами к токоведущим уголкам. В конструкции предохранителя предусмотрен указатель срабатывания.
2. На тепловозах 2ТЭ116 с № более 1000 автоматические выключатели цепей управления расположены над входной дверью кабины управления.
3. В цепях возбуждения на тепловозах 2ТЭ116 с № более 1000 применяются РКВ (реле контактора возбуждения) и автоматический выключатель А-12(питание БУВ).