

Лабораторное занятие № 1

Тема: Исследование расположения электрических аппаратов на тепловозах.

Цель: Изучение различия электрических схем в различных цепях тепловозов 2ТЭ116 (8-й вариант), ТЭП70(БС), 2ТЭ25КМ.

Оборудование: Класс процедурных тренажёров тепловозов 2ТЭ116, ТЭП70(БС), 2ТЭ25КМ, электрическая схема тепловоз), натурный образец электрических цепей тепловоза 2ТЭ116, стенды, инструкционные карты, мультимедиа проектор.

Порядок выполнения работы

1. Цель работы.
2. Оборудование.
3. Описать различия расположения и назначения электрических схем на тепловозах 2ТЭ116 (8-й вариант), ТЭП70(БС), 2ТЭ25КМ.
4. Вывод

Краткие теоретические сведения.

Пуск дизеля.

Цепь питания контактора КН: плюсовой нож рубильника аккумуляторной батареи ВБ -> кабели 952, 969 -> шунт зарядки батареи ШЗБ -> провода 2655, 2656 -> катушка КН -* провода 2657, 1093х2, 1096 -> минусовой зажим 22/18 -> кабель 953 -> минусовой нож рубильника ВБ. Через главные контакты контактора КН подается питание от аккумуляторной батареи к автоматам: «плюс» ВБ -> кабель 950 -> провод 954х3 -> диод Д3О -> провод 956х3 -> главные контакты КН -> провода 2654х3, 1232, 1225х2 -> зажимы 21/3,4 и 5/10 -> автоматические выключатели А1, А2, А4, А5, А6, А7, А8, А9, А11, АУ, АК.

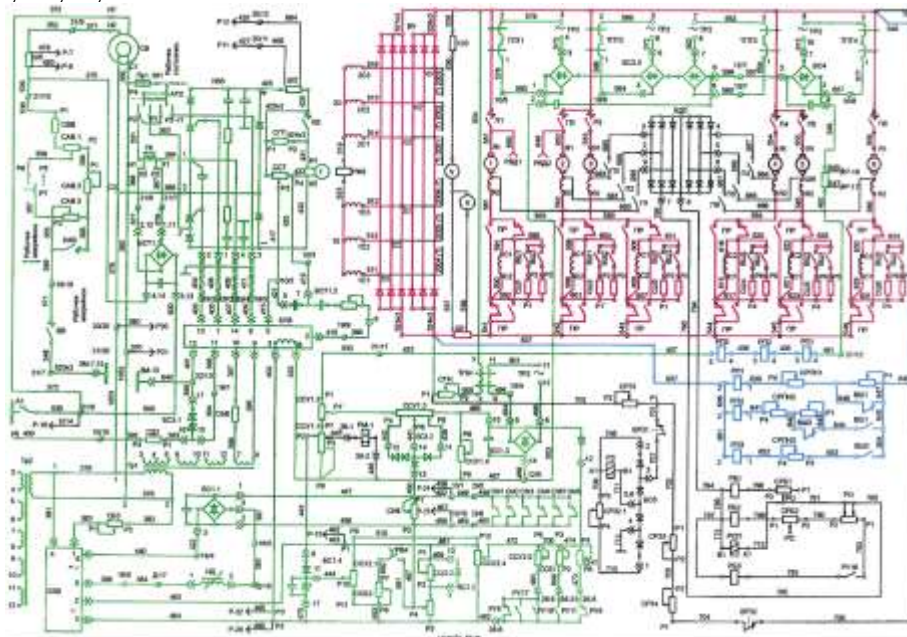


Рисунок 1 – Силовая схема тепловоза 2ТЭ116.

Цепь питания реле РУ9: автомат А3 -> провода 1148, 1035 -> замыкающий контакт РВП2 -> провода 1041, 1169 -> катушка РУ9 -> минусовой разъем 2М.

Реле управления РУ9 имеет семь контактов:

- размыкающий контакт установлен в цепи питания контактора КМН для прокачки масла после остановки дизеля;
- замыкающий контакт (1159, 1744) обеспечивает самопитание реле РУ9;
- два замыкающих контакта (1159, 1745) подготавливают цепь на контактор регулятора напряжения КРН;
- замыкающий контакт (1159, 1171) подает питание на лампу ЛД2 «Дизель 2» ведомой секции;
- замыкающий контакт подготавливает цепь на катушку электромагнита МР6;
- замыкающий контакт собирает цепь на реле РУ23.

Цепь питания реле РУ23: автомат А3 -> провода 1148,1123,1159 —> замыкающий контакт РУ9 -> катушка РУ23 -> провода 1713, 1714 —> минусовой разъем 2М.

Реле управления РУ23 имеет шесть контактов:

- два размыкающих контакта (1705,1226) отключают контактор КМН, что приводит к разборке схемы пуска дизеля;
- два замыкающих контакта подготавливают цепь на контактор КМН для прокачки масляной системы после остановки дизеля;
- замыкающий контакт обеспечивает самопитание реле РУ23;
- замыкающий контакт собирает цепь на реле РУ10.

Цепь питания реле РУ10: автомат А3 -> провода 1148, 1123, 1159 -> размыкающие контакты РУ3 -> замыкающий контакт РУ23 -> катушка реле РУ10 -> провода 1034,1740,1739 -> контакты тумблера ТН1 -> провода 1734, 1737 -> минусовой разъем 1М.

Реле управления РУ10 имеет семь контактов: замыкающий контакт (1159, 1170) обеспечивает питание электромагнита МР6;

замыкающий контакт(1404,1602) подготавливает цепь питания сигнальной лампы ЛН1 «Сброс нагрузки №1) размыкающий контакт отключает часть резисторов блока БС от указателя повреждений УП, осуществляющего контроль цепей пуска дизеля;

- замыкающие контакты собирают цепь питания электропневматического вентиля ВТН.

Остановка дизеля.

Давление масла в масляной системе падает. Это приводит к тому, что контакты реле РДМ4 размыкаются и отключают реле РУ9. Размыкающий контакт РУ9 (1159, 1746) подает питание от автомата А3 через размыкающие контакты РУ10 и КТН. а также замыкающие контакты РУ23 и ОМН на катушку контактора КМН. Последний своими главными контактами собирает цепь питания электродвигателя насоса МН, а замыкающими блокировочными контактами (1152,1049) — цепь катушки реле РВП1. По истечении 60 с размыкающий контакт РВП1 (1743, 1747) отключает реле РУ23, которое, в свою очередь, обесточивает катушку КМН. Прокачка дизеля маслом после его остановки прекращается.

ВОЗБУЖДЕНИЕ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

После пуска дизеля размыкающая блокировка Д1 собирает цепь на контактор регулятора напряжения КРН.

Цепь питания контактора КРН: автомат А3 -> провод 1148 -> зажим 16/1,2 -> провода 1123, 1159 -> размыкающие контакты реле РУ3 -> замыкающие контакты РУ9 -> провод 1745 -> зажим 21/18 —> провод 1798 -> размыкающая блокировка Д1 -> провода 1085,1199 -> катушка контактора КРН -> провода 1177,1741,1740,1739 -> контакты тумблера ТН1 -> провода 1734, 1737 -> минусовой разъем 1М.

Через главные контакты контактора КРН подается питание на независимую обмотку возбуждения Н1—Н2 стартер-генератора: автомат А3 -> провод 1148 —> зажим 16/1,2 - * провод 948 - * силовые контакты КРН -> провод 1003 -> зажим 29/19 -> провод 1001 - * независимая обмотка Н1—Н2 -> провод 1000 -> зажим 29/18 -> провод 999 -> штепсельный разъем РН -> провод 997 -> минусовой зажим 3М-6. Стартер СГ переходит в генераторный режим и совместно с регулятором напряжения обеспечивает питание цепей управления через диод Д31, а также подзарядку аккумуляторной батареи напряжением 110 ± 3 В.

Цепь заряда аккумуляторной батареи: плюсовой зажим стартер-генератора Я1 -> провода 976, 960 -> предохранитель ПР4 -> провод 973 -> диод зарядки батареи ДЗБ -> провод 974 -> резистор зарядки батареи СЗБ -> провод 971 - * шунт амперметра зарядки батареи ШЗБ - * провода 969, 952 -> плюсовой нож рубильника ВБ -> последовательно соединенные 48 элементов батареи -> минусовой нож рубильника АБ -> провода 953, 955 -> «минус» стартер-генератора.

Контактор КРН имеет четыре блокировочных контакта:

- размыкающий контакт (1175, 1016) исключает работу тормозного компрессора при заглушённом дизеле;
- замыкающий контакт (1327, 3037) подготавливает цепь питания реле РКВ;
- замыкающий контакт (2826, 2817) обеспечивает питание катушек вентилей ВО1 и ВО2, управляющих адсорберами воздушной системы тепловоза;
- размыкающий контакт (1724, 1720) обесточивает катушку контактора КТН.

В дальнейшем подачу топлива обеспечивает насос, имеющий привод от дизеля. Цепи автомата А14 «Освещение» до пуска дизеля питаются от аккумуляторной батареи через диод ДЗО. После запуска дизеля питание цепи автомата А14 осуществляется от стартер-генератора через диод Д31 (2658, 2654) и силовой замыкающий контакт КН (2654,956), минуя резистор СЗБ, что позволяет увеличить напряжение, поступающее на клеммы АБ и улучшить ее зарядку. Цепи из диодов и резисторов, шунтирующие катушки контакторов КРН, КМН и др., создают замкнутую цепь для тока самоиндукции при отключении катушек, чем предотвращают перенапряжения в цепи и подгар контактов.

ВОЗБУЖДЕНИЕ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

На холостом ходу дизеля возбуждение тягового генератора осуществляется включением автоматического выключателя А4 «Управление возбуждением». При этом напряжение, вырабатываемое тяговым генератором, подается для питания электродвигателей переменного тока собственных нужд на любой позиции контроллера машиниста, в том числе нулевой.

Цепь питания реле РКВ: автомат А4 -> провод 7307 -> зажим 20/3,4 -> провод 1435 -> зажим 29/1 -> провода 1555, 1472 -> размыкающий контакт РВ3 -> провод 1437 -> размыкающие контакты поездных контакторов П1 — П6 -> провод 898 -> зажим 20/13 -> провод 1442 -> размыкающий контакт РУ5 -> провод 1311 -> зажим 20/9 -> провод 7527 -> замыкающий контакт КРН -> провод 3037 -> катушка реле РКВ -> провода 3038, 1373, 1380 -> зажим 31/3 -> провод 1575 -> минусовой разъем 3М.

Реле РКВ выполняет функции промежуточного реле, собирающего цепи питания контакторов возбуждения возбудителя ВВ и генератора КВ. Так как катушки контакторов КВ и ВВ обладают большой индуктивностью и через них протекает значительный ток, часть блокировок из цепей этих катушек перенесена в цепь питания катушки реле РКВ, обладающей значительно меньшей индуктивностью и потребляющей меньшую мощность. Это позволяет предохранить от подгорания контакты этих блокировок при коммутации.

Реле управления РКВ имеет два контакта:

1- замыкающий контакт (3032, 400) подготавливает цепь питания блока управления возбуждением БУВ;

Цепь питания контакторов ВВ и КВ: автомат А4 -> провод 1307 -> зажим 20/3,4 -> провод 1435 -> зажим 29/1 -> провод 3033 2- замыкающий контакт (3033, 3034) собирает цепь питания катушек ВВ и КВ.

-> замыкающий контакт РКВ -> провод 3034 -> размыкающий контакт реле заземления РЗ -> провод 1341 -> размыкающий контакт реле обрыва полюсов РОП -> провод 1359 -> размыкающий контакт реле защиты выпрямительной установки РМ2 -> провод 1343 -> контакты дверных блокировок БД2 — БД8 и выпрямительной установки БВУ -> провода 1369, 1363 -> зажим 25/2 -> провода 1378, 1372 -> катушки КВ и ВВ -> провода 1373, 1380 -> зажим 31/3 -> провод 1575 -> минусовой разъем 3М.

провод 535 -> **Главные контакты контактора ВВ подают питание на обмотку возбуждения И1 — И2 синхронного возбудителя: автомат А1** -> зажим 21/6 -> провод 372 -> обмотка И1 — И2 -> провод 371 -> зажим 21/9 -> провод 352 -> шунт Ш5 -> провод 539 -> зажим 21/10 -> провод 536 -> резисторы цепей возбуждения возбудителя СВВ и аварийного возбуждения САВ1 -> провод 359 -> переключатель режима возбуждения АР1, замкнутый в положении «Рабочее» -> провода 357, 355, 589 -> зажим 19/10 -> провод 571 -> главные контакты ВВ -> провод 548 -> зажим 31/7 -> минусовой разъем 3М.

Контактор ВВ имеет три блокировочных контакта:

-размыкающий контакт (1158, 1421) разбирает цепь питания катушки реле РУ11 от автомата А4. При этом кратковременно загоревшаяся сигнальная лампа ЛН1 «Сброс нагрузки» гаснет;

- замыкающие контакты (1420, 1436, 1427) подготавливают цепь питания катушек реле РВ4 и РУ11 от автомата АУ.

Через главные контакты контактора КВ подается питание на обмотку возбуждения И1–И2 тягового генератора: зажим С1 возбудителя (при наличии «плюса» на зажиме С1) -> кабель 366 -> предохранитель Пр1 -> кабель 361 -> переключатель АР2, замкнутый в положение «Рабочее» -> кабели 531, 364 -> зажим 7 блока УВВ -> тиристор +Т и диод блока УВВ -> кабель 426 -> шунт ШЗ -> кабель 429 -> главные контакты КВ -> кабель 431 -> обмотка И1— И2 -> кабель 432 -> зажим 3 -> диод -> зажим 2 блока УВВ -> кабель 365 -> зажим С2 возбудителя.

В обмотках статора тягового генератора 1С1 — 1С3 и 2С1 — 2С3 наводится переменное напряжение, используемое для питания асинхронных электродвигателей привода вентиляторов собственных нужд тепловоза. Тиристоры управляемого возбуждения УВВ в этот период полностью открыты сигналом управления блока БУВ.

Контактор КВ имеет два блокировочных контакта:

- замыкающий контакт собирает цепь питания блока управления возбуждением БУВ;

- замыкающий контакт обеспечивает питание реле РВ3 в тяговом режиме.

Вывод: