

Калужский филиал ПГУПС

Методическая разработка

**«Электрическая схема тепловоза 2М62» по
МДК04.01. Тема 1.1**

**Устройство, техническое обслуживание и ремонт
ТПС**

Разработал:

Преподаватель

Ефимкин Н.А.

2017 г.

Содержание

Пояснительная записка	3
Комплекс заданий и указаний к практическим занятиям	4
Список литературы	15

Пояснительная записка

Данная методическая разработка подготовлена и написана в соответствии с Государственным образовательным стандартом и рабочей программы по МДК 04.01. Тема 1.1 Устройство, техническое обслуживание и ремонт ТПС

Данная разработка предназначена для использования преподавателем для проведения занятий по теме «Электрическая схема тепловоза 2М62» в форме лекций, комбинированных занятий или семинаров. Также данная разработка может быть использована в качестве раздаточного материала, при проведении комбинированных уроков или семинаров. При помощи данной разработки студенты могут самостоятельно искать ответы на поставленные вопросы и находить решения проблемных ситуаций, что в целом является развивающей функцией данной разработки.

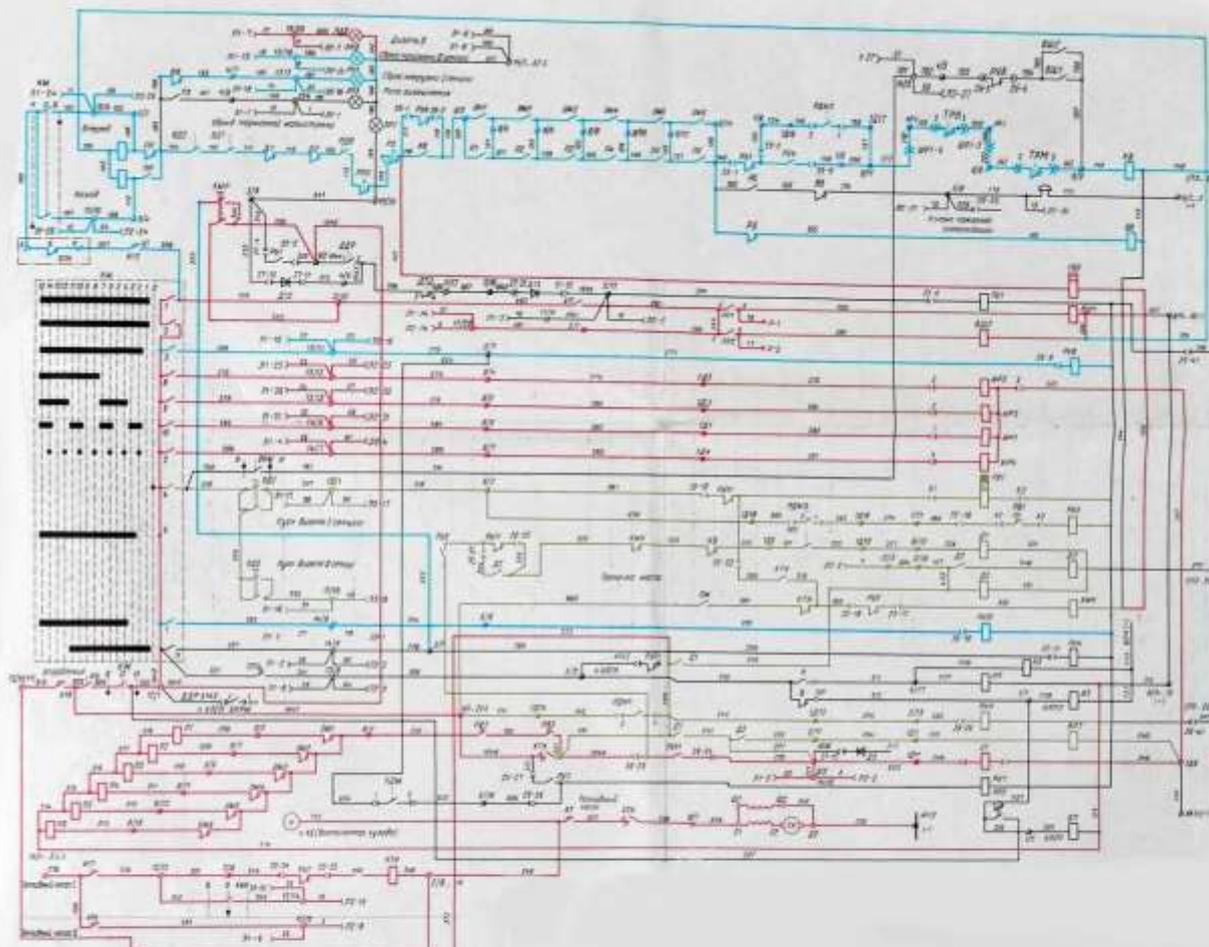
Весь учебный материал разбит на тематически закономерные блоки (согласно календарно-тематическому плану и рабочей программы). Каждый блок содержит в себе основные понятия и определения по данной теме лекции.

Каждая лекция по данной дисциплине подразумевает подробное изучение основных понятий, терминов и методик, с возможностью проведения практических тренингов. В связи с этим из-за большого объема информации в комплекс заданий включены лишь те задания, ответы и выполнение которых содержит необходимый минимум сведений, что есть познавательная функция разработки.

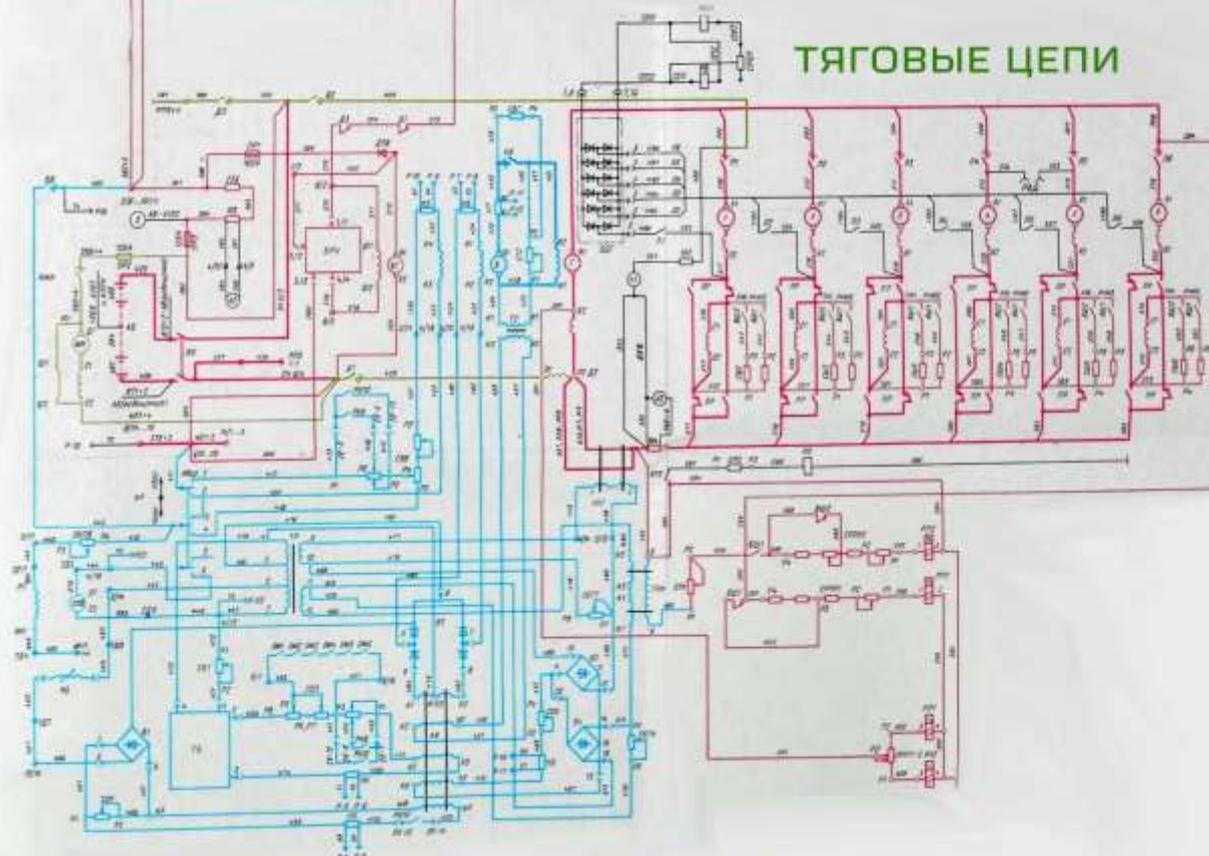
Материал собран из отдельных блоков раздаточного материала, которые могут также являться готовыми формами для дополнения студентами самостоятельно. Каждая форма или бланк выполнена согласно требованиям действующих стандартов ЕСКД, поэтому при оформлении отчетов студентами самостоятельно, также требуется соблюдение всех описанных стандартов в полном объеме, что в конечном итоге будет являться воспитательной целью данного методического пособия.

Цифровой вариант схемы, представленный в разработке имеет достаточно высокое разрешение, что позволяет отпечатывать его на больших форматах бумаги и использовать как раздаточный материал на занятиях, так и в качестве плаката для объяснения материала.

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ И ПУСКА ДИЗЕЛЯ



ТЯГОВЫЕ ЦЕПИ



ЦЕПИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА 2М62

2 Описание схемы

Цепи запуска дизеля

Для пуска дизеля одной секции тепловоза необходимо:

- 1) убедиться в том, что валопроворотный механизм дизеля поднят - замкнута блокировка "105";
- 2) включить рубильник аккумуляторной батареи ВБ;
- 3) убедиться, что штурвал контроллера КМ находится на нулевой позиции;
- 4) включить автоматические выключатели А7 «Топливный насос»;
- 5) поставить реверсивную рукоятку в рабочее положение «Вперед» или «Назад»;
- 6) вставить и повернуть рукоятку блокировки тормоза БУ в кабине ведущей секции;
- 7) включить автомат А16 «Управление», обеспечив этим подачу напряжения аккумуляторной батареи к общему проводу 1046 контактов контроллера и к кнопке ПД1 «Пуск дизеля 1»;
- 8) включить автомат А17 «Топливный насос 1».

Цепь питания катушки контактора КТН: при включении автоматического выключателя А17 «Топливный насос 1» катушка контактора КТН получает питание по цепи: плюс аккумуляторной батареи АБ, провода 722, 249, клемма 2/8, провод 348, катушка контактора КТН, провод 350, запкнутый контакт реле РУ7, провод 349, клемма 3/8, провод 351, клемма 12/12, провод 339, автоматический выключатель А17 «Топливный насос 1» провод 338, клемма 14/1 и далее на минус аккумуляторной батареи.

Контактор КТН через один главный контакт включает электродвигатель топливоподкачивающего насоса ТН, а через другой главный контакт подготавливает цепь включения тягового электромагнита ЭТ, пусковых контакторов Д2, Д3 и электропневматического вентиля ускорителя запуска ВП7.

Цепь питания электродвигателя топливоподкачивающего насоса: плюс аккумуляторной батареи АБ, разъединитель ВБ, провод 722, автоматический выключатель А7 "Топливный насос", провод 227, силовой контакт контактора КТН, провод 228, клемма 8/1, провод 229, электродвигатель топливоподкачивающего насоса ТН, а далее по проводу 230, зажим №13, провод 236, клемма 1Д6, к разъединителю ВБ на минус аккумуляторной батареи АБ. Топливоподкачивающий насос начинает подачу топлива из топливного бака к насосам высокого давления.

Цепь питания катушки контактора КМН: плюс от А16 на провод 304, замкнутый контакт реверсивного механизма контроллера машиниста КМ, провод 305, клемму 12/1, провод 1046, плюсовую шину контроллера КМ, замкнутый на нулевой позиции контакт 4 контроллера машиниста КМ, провод 316, замкнутый контакт кнопки ПД1, провод 317, клемму 13/1, провод 318, клемму 6/2, провод 381, замкнутый контакт реле РУ11, провод 389, замкнутый контакт контактора КТН, провода 319 и 982, замкнутый контакт реле РУ5, провод 333, катушка контактора КМН, клемма 14/1...5, а далее на минус аккумуляторной батареи.

Цепь питания катушки реле РВ1: плюс от А16 на провод 304, замкнутый контакт реверсивного механизма контроллера машиниста КМ, провод 305, клемму 12/1, провод 1046, плюсовую шину контроллера КМ, замкнутый на нулевой позиции контакт 4 контроллера машиниста КМ, провод 316, замкнутый контакт кнопки ПД1, провод 317, клемму 13/1, провод 318, клемму 6/2, провод 381, замкнутый контакт реле РУ11, катушка реле РВ1, клемма 14/1...5, а далее на минус аккумуляторной батареи.

При включении питания катушки контактора КМН он обеспечивает работу следующих цепей:

- 1) через силовой замыкающий контакт получает питание электродвигатель маслопрокачивающего насоса МН;
- 2) разрывается цепь питания катушки пускового контактора Д1;

Цепь питания электродвигателя маслопрокачивающего насоса: плюс аккумуляторной батареи АБ, разъединитель ВБ, провода 04ШЗ, 385, предохранитель ПР2, провод 388, силовой контакт контактора КМН, провод 390, получает питание электродвигатель маслопрокачивающего насоса ТН, а далее по проводам 403 и С4Ш4, разъединителю ВБ на минус аккумуляторной батареи АБ. Маслопрокачивающий насос начинает прокачку масла по системе смазки дизеля.

При включении питания катушки реле времени РВ1:

- 1) через замыкающий контакт подготавливается цепь питания катушки реле РУ5;
- 2) если давление масла в системе смазки достигнет величины 0,03 мПа, то соберется цепь питания катушки реле РУ5;

Цепь питания катушки реле РУ5: плюс от А16 "Управление" на провод 304, замкнутый контакт реверсивного механизма контроллера машиниста КМ, провод 305, клемму 12/1, провод 1046, плюсовую шину контроллера КМ, замкнутый на нулевой позиции контакт 4 контроллера машиниста КМ, провод 316, замкнутый контакт кнопки ПД1, провод 317, клемму 13/1, провод 318, клемму 6/2, провод 570, зажим 1Д18, провод 362, контакты реле РДМЗ, провод 363, зажим 1Д19, провод 574,

клемму 1/11, провод 386, замкнутый контакт реле времени РВ1, катушка реле РУ5, клемма 14/1...5, а далее на минус аккумуляторной батареи.

При включении питания катушки реле РУ5 обеспечивается работа следующих цепей:

- 1) через замыкающий контакт подготавливается цепь питания катушки пускового контактора Д1;
- 2) разрывается цепь питания катушки контактора маслопрокачивающего насоса КМН, который своей размыкающей блокировкой создает цепь питания на пусковой контактор Д1.

Цепь питания катушки пускового контактора Д1: от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводу 1049, замкнутым контактам реле РУ5 и РУ11, проводам 329 и 325, замкнутому контакту контактора КМН, проводу 326, замкнутому контакту контактора КВ, проводу 323, зажиму 1Д9, проводу 321, замкнутой блокировке валоповоротного механизма 105, проводу 322, зажиму 1Д10, проводу 327, клемме 8/13, проводу 328, получает питание катушка пускового контактора Д1, а далее по проводам 331 и 972, клемме 1/13...20, на минус

При включении питания катушки реле Д1 обеспечивается работа следующих цепей:

- 1) силовым контактом контактора Д1 создается цепь от минуса аккумуляторной батареи АБ на пусковую обмотку тягового генератора;
- 2) через замыкающий контакт собирается цепь питания катушки пускового контактора Д3, соединяющего на параллельную работу аккумуляторные батареи обеих секций тепловоза;
- 3) через замыкающий контакт собирается цепь питания катушки тягового электромагнита ЭТ;
- 4) через замыкающий контакт подготавливается цепь питания ускорителя запуска ВП7;

Цепь питания катушки пускового контактора Д3: от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводам 231 и 330, замкнутому контакту контактора Д1, проводу 529, получает питание катушка контактора Д3, а далее по проводам 251 и 972, клемме 1/13...20, на минус аккумуляторной батареи.

При включении питания катушки реле Д3 обеспечивается работа следующих цепей:

- 1) силовым контактом контактора Д3 собирается цепь на параллельную работу аккумуляторных батарей;
- 2) через замыкающий контакт собирается цепь питания катушки пускового контактора Д2.

Цепь питания катушки пускового контактора Д2: от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводам 231 и 330, замкнутому контакту контактора Д1, проводам 529 и 439, замкнутому контакту контактора Д3, проводу 448, получает питание катушка контактора Д2, а далее по проводу 972, клемме 1/13...20, на минус аккумуляторной батареи.

При включении питания катушки реле Д2 обеспечивается работа следующих цепей:

- 1) силовым контактом контактора Д2 создается цепь от плюса аккумуляторной батареи АБ на якорь тягового генератора;
- 2) через замыкающий контакт собирается параллельная цепь питания катушки пускового контактора Д1 в обход блокировки реле РУ11;
- 3) через замыкающий контакт собирается цепь питания ускорителя запуска ВП7;

Цепь питания катушки ускорителя запуска ВП7: от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводу 231, замкнутому контакту контактора Д1, проводу 232, замкнутому контакту контактора Д2, проводу 233, клемме 2/11, проводу 234, зажиму 1Д5, проводу 235, получает питание катушка ускорителя запуска ВП7, а далее по проводу 240, на минус аккумуляторной батареи.

Цепь питания катушки тягового электромагнита ЭТ при запуске дизеля: катушка тягового электромагнита получает питание от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводу 231, замкнутому контакту контактора Д1, проводам 232 и 237, зажиму 1Д11, проводу 248, катушка тягового электромагнита ЭТ, а далее по проводу 246, зажиму 1Д6, на минус.

При достижении давления в системе смазки более 0,06 мПа замыкаются контакты реле давления масла РДМ1 между проводами 242 и 243. При включении контактов РДМ1 собирается цепь питания катушки реле РУ11.

Цепь питания катушки реле РУ11: катушка реле РУ11 получает питание от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 241, зажиму 1Д14, проводу 242, замкнутому контакту реле РДМ1, проводу 243, зажиму 1Д13, проводу 254, клемме 2/13, проводу 255, катушка реле РУ11, а далее по проводу 247, клемме 14/1...5 и на минус аккумуляторной батареи.

Блокировочными контактами реле РУ11 создается вторая цепь питания катушки тягового электромагнита ЭТ автоматического выключателя «Управление» и разрывается цепь питания пускового реле времени РВ1.

Цепь питания катушки тягового электромагнита ЭТ при работе дизеля: катушка тягового электромагнита ЭТ получает питание от автомата А16 «Управление» по проводу 1047, клемме 4/1, проводу 1048, замкнутому контакту контактора КТН, проводу 1049, замкнутому контакту реле РУ11, проводу 239, клемме 6/3, зажиму 1Д11, проводу 248, катушка тягового электромагнита ЭТ, а далее по проводу 246, зажиму 1Д6 и на минус

Цепи возбуждения ТГ.

1.Цепь питания обмотки возбуждения тягового генератора. Начиная с первой позиции контроллера, когда включается контактор КВ, обмотка независимого возбуждения тягового генератора получает питание по следующей цепи: плюс возбuditеля Я1, провод 429, шунт 117, провод 1133, главные контакты контактора КВ, провод 431, обмотка независимого возбуждения Н2-Н1, провод 428, минус возбuditеля Я2.

С целью уменьшения подгара силовых контактов контактора КВ во время разрыва цепи питания обмотки возбуждения тягового генератора параллельно им включается дополнительное сопротивление СВГ. В этом случае ЭДС самоиндукции обмотки возбуждения тягового генератора гасится на резисторе СВГ уменьшая тем самым время горения дуги.

2.Цепь синхронного возбuditеля. Обмотка возбуждения СВ Н1-НН1 получает питание от вспомогательного генератора, начиная с первой позиции, после включения контактора ВВ, по следующей цепи: клемма 2/8...10, провод 400, замыкающий контакт контактора ВВ, провода 443, 410, сопротивление СВПВ, провод 440, клемма 3/17, провод 441, обмотка Н1-НН1, провод 442, зажим 2Д4 и далее на минус.

Синхронный подвозбудитель СВ питает первичную обмотку 1-4 распределительного трансформатора Тр по следующей цепи: вывод обмотки ротора С1, провод 979, зажим 2Д5, провод 444, клемма 4/18, провод 445, контакт баварийного переключателя АР, провод 419, обмотка распределительного трансформатора 4-1, провод 447, клемма 4/13, провод 446, зажим 2Д6, провод 983, вывод обмотки ротора С2 синхронного возбuditеля СВ.

Через распределительный трансформатор ТР от СВ получают питание рабочие обмотки амплистата АВ от выводов 4-3, цепь регулировочной обмотки и индуктивного датчика от выводов 2-1, рабочие обмотки ТПН от выводов 11-12, рабочие обмотки ТПТ от выводов 9-10.

Контакт 6 аварийного переключателя АР при аварийном режиме работы разрывает цепь и тем самым обесточивает все цепи, питаемые от СВ.

3.Цепь питания обмотки независимого возбуждения возбуждителя. Эта цепь получает питание от СВ через распределительный трансформатор Тр. Пусть в первую половину периода изменения напряжения СВ у вывода 4 распределительного трансформатора - плюс, а у вывода 3 – минус. Тогда ток потечет по проводу 476 через рабочую обмотку амплистата Н1-К1, по проводу 484, через контакт 9 ШР, диод панели В2, контакт 5 ШР, провод 482, клемму 4/15, провод 1134, шунт 116, провод 424, обмотку возбуждения возбуждителя Н1-Н2, провод 425, клемму 4/16, провод 483, контакт 7 ШР, диод панели В2, контакт 6 ШР и провод 481 – на условный минус у вывода 3. Аналогично вторую половину периода ток течет от условного плюса у вывода 3 по проводу 481, через контакт 6 ШР, диод панели В2, контакт 5 ШР, провод 482, клемму 4/15, провод 1134, шунт амперметра 116, провод 424, на обмотку возбуждения возбуждителя Н1-Н2 в том же направлении, через провод 426, клемму 4/16, провод 483, контакт 7 ШР, диод, контакт 8 ШР – на рабочую обмотку Н2-К2 амплистата и далее по проводу 476 на условный минус у вывода 4.

Таким образом, каждую половину периода ток течет через одну половину рабочей обмотки амплистата и в каждой из рабочих обмоток ток течет только в одном направлении. На выходе амплистата – в цепи возбуждения возбуждителя – течет выпрямленный ток.

4.Цепь размагничивающей обмотки возбуждителя. Для компенсации тока холостого хода рабочей обмотки амплистата и требуемого в связи с этим размагничивания возбуждителя, а следовательно, для надежного ограничения тока генератора при трогании с места применяется размагничивающая обмотка Н4-Н3.

При установке аварийного переключения возбуждения АР в положение «Нормальное» замкнуты четные контакты, и размагничивающая обмотка получает питание от вспомогательного генератора по цепи: плюсовая клемма 2/8...10, провод 400, замкнутые главные контакты контактора ВВ, провод 443, контакт 4 переключателя АР, провод 418, два столбика резистора СВВ (Р3-Р5), провод 421, клемма 3/11, провод 1135, шунт 117, провод 422, обмотка возбуждителя Н4-Н3, провод 420, контакт 2 переключателя АР и проводом 411 на минусовую клемму 1/13...20.

Если переключатель АР устанавливается в положение «Аварийное», замыкаются четные контакты, и в обмотке Н4-Н3 ток течет в обратном направлении по цепи: плюсовая клемма 2/8...10, провод 400, замкнутые главные контакты контактора ВВ, провод 443, контакт 3 переключателя АР, провод 420, обмотка Н4-Н3, провод 422, шунт 117, провод 1135, клемма 3/11, провод 421, первый столбик резистора СВВ (выводы Р5-Р4), второй столбик резистора СВВ (выводы Р2-Р1) провод 412, контакт 1 переключателя АР и проводом 411 на клемму 1/13...20 и на минус.

Ступенчатым включением второго столбика резистора СВВ достигается плавное трогание тепловоза с места при аварийном возбуждении. Начиная со второй позиции

контроллера, замыкающим контактом РУ8 шунтируется первая ступень резистора между выводами Р1-Р6, а, начиная с четвертой позиции, контактором РУ10 шунтируется вторая ступень между выводами Р1-Р2.

5.Цепь питания задающей обмотки амплистата. Задающая обмотка амплистата НЗ-КЗ получает питание от СВ через бесконтактный тахометрический блок ТБ. К блоку ТБ подводится напряжение СВ от вывода С1 по проводу 979, зажиму 2Д5, провод 444, клемме 4/18, проводу 445, 6 контакт аварийного переключателя АР, провода 419 и 473, на вывод 4 блока ТБ, а от вывода С2 СВ, по проводу 983, зажим 2Д6, провод 446, клемму 4/13, провод 472, резистор СБТ провод 471 контакт 1 блока ТБ. На выход блока через контакты 2, 3 ШР провод 458, выводы Р8-Р5 резистора СОЗ, провод 459, клемму 9/1, блокировки отключателей тяговых электродвигателей ОМ1-ОМ6, провод 1130, шунт амперметра 115 и провод 474 и вывод 3 блока ТБ.

Начиная со второй позиции контроллера, замыкающим контактом реле РУ8 шунтируется первая ступень резистора СОЗ, начиная с четвертой позиции, замыкающим контактом реле РУ10 – вторая ступень этого резистора. Включение этих ступеней резистора в цепь задающей обмотки амплистата на низких позициях обеспечивает снижение мощности тягового генератора и плавное трогание с места и разгон тепловоза.

Четвертая ступень резистора СОЗ между выводами Р5-Р3 вводится в цепь задающей обмотки при отключении одного из отключателей тяговых электродвигателей ОМ1 - ОМ6, чем снижается ток в задающей обмотке и уменьшается мощность генератора при работе с отключенным двигателем.

6.Цепь питания обмоток ТПН. Рабочие обмотки Н1-К1 и Н2-К2 трансформатора постоянного напряжения (ТПН) получают питание от вторичной обмотки 11-12 распределительного трансформатора ТР. В эту цепь включены через провод 479, резистор СБТН, провод 614, выводы рабочей обмотки Н1-К1 и К2-Н2 трансформатора постоянного напряжения (ТПН) и провод 480, соединенный с 12 выводом трансформатора Тр. Обмотка управления У-У ТПН получает питание от плюсовой цепи тягового генератора по проводу 584, проводу 500, резистор СТН, провод 492, обмотка управления У-У, провод 582 и далее на минус тягового генератора.

7.Цепь питания управляющей обмотки амплистата. Управляющая обмотка амплистата получает питание через Выпрямительные мосты В3 и В4 как за счет падения напряжения на резисторе СБТТ, так и за счет падения напряжения на резисторе СБТН или падения напряжения на обоих резисторах СБТТ и СБТН.

При малом токе и высоком напряжении генератора (при высокой скорости движения тепловоза) падение напряжения на резисторе СБТН будет больше, чем на резисторе СБТТ, вследствие чего мост В3 закрыт и ток в ОУ амплистата течет только от цепи

рабочих обмоток ТПН, через открытый мост В4, обеспечивая формирование горизонтального участка ограничения напряжения селективной характеристики.

При средних значениях тока и напряжения (при отсутствии каких-либо ограничений в движении тепловоза) падение напряжения на резисторах СБТТ и СБТН будет примерно одинаковым, оба диода В3 и В4 открыты, поэтому ток в обмотку управления амплистата течет из цепей рабочих обмоток как ТПН, так и ТПТ, формируя наклонный участок ограничения мощности селективной характеристики генератора.

При больших значениях тока и малых значениях напряжения генератора (при малых скоростях движения тепловоза) падение напряжения на резисторе СБТТ превосходит падение напряжения на резисторе СБТН, поэтому мост В4 закрыт, а ток в ОУ амплистата течет только от цепи рабочих обмоток ТПТ, через открытый мост В3, формируя участок ограничения по току селективной характеристики. Управляющая обмотка амплистата получает питание во-первых: сопротивление СБТТ, провод 488, мост В3, провод 487, выводы КУ-НУ управляющей обмотки, провод 1131, шунт амперметра 115, провод 486, резистор СОУ, провод 432, мост В3 и провод 489. Управляющая обмотка амплистата получает питание во-вторых: сопротивление СБТН, провод 413, мост В4, провод 487, выводы КУ-НУ управляющей обмотки, провод 1131, шунт амперметра 115, провод 486, резистор СОУ, провод 432, мост В4 и провод 479.

8.Цепь питания регулировочной обмотки амплистата. Регулировочная обмотка НР-КР получает питание от СВ через распределительный трансформатор ТР и индуктивный датчик ИД. Напряжение к цепи подводится от секции 2-3первичной обмотки распределительного трансформатора. Пусть в первую половину периода переменного тока у зажима3 будет плюс, а у зажима 2 – минус. Тогда ток потечет по мосту В1, проводу 461, сопротивлению СОР, проводам 468 и491, выпрямительному мосту В1 проводу 466, клемме 3/15, проводу 467, зажиму 1Д7, проводу 465 на катушку ИД, далее по проводу 464, зажиму 1Д8, проводу 463, клемме 3/14, проводу 435 и на условный минус зажима 2. Во вторую половину периода ток по этой цепи будет течь в обратном направлении. Лишь в резисторе СОР ток не изменит своего направления. За счет падения напряжения на резисторе СОР выпрямленный ток потечет по проводу 469, шунту амперметра 115, проводу 1132, замкнутому с четвертой позиции контроллера машиниста контакту реле РУ10, проводу470, на регулировочную обмотку КР-НР, далее по проводу 468 к резистору СОР.

Регулировочная обмотка амплистата совместно с регулятором мощности объединенного регулятора частоты вращения и мощности увеличивает мощность тягового генератора от уровня прямолинейной селективной характеристики до уровня гиперболической внешней характеристики.

9.Цепь питания стабилизирующей обмотки амплистата. Стабилизирующая обмотка амплистата НС-КС соединена непосредственно со вторичной обмоткой Н2-К2 стабилизирующего трансформатора ТС по цепи: провод 437, обмотка амплистата КС-НС, провод 436. Первичная обмотка Н1-К1 трансформатора через резистор подключена на напряжение возбудителя по цепи: вывод Я1 возбудителя, провод 429, шунт амперметра 117, провод 1133, замкнутые контакты контактора КВ, провод 430, резистор СТС, провод 433, первичная обмотка Н1-К1 трансформатора ТС, провод 434 и вывод Я2 возбудителя. Эта обмотка исключает автоколебания напряжения и тока генератора при переходных режимах работы дизель-генераторной установки.

Список рекомендованных ресурсов

1. <http://pandia.ru/text/78/388/41608.php>
2. <http://pandia.ru/text/78/444/11847.php>
3. Тепловоз 2М62: экипажная часть, электрическое и вспомогательное оборудование/С. П. Филонов, Л. Е. Зиборов, В. В. Разумейчик и др.— М.: Транспорт, 1987.—184 с.