Назначение блокировок в цепях управления электропоезда ЭД4М

Изменения в режиме работы цепей управления электропоезда осуществляется при срабатывании блокировок. В электрических цепях установлены электрические аппараты и промежуточные реле, блок-контакты которых имеют определенные назначения.

*Блокировки в цепях головного (прицепного) вагона.*

**Реле блокировок безопасности РББ1 и РББ2:**

провод 21-26А — подает питание на опускающий клапан токоприемника в случае открытия аппаратных шкафов и ящиков;

провод 22П-17А — подает питание на катушку ПРУ только в том случае, если закрыты аппаратные шкафы и ящики;

провод 25-25А — подает питание на клапан поднятия токоприемника, если РББ1 находится без питания, а также если не сработало ПТРС;

провод 17-17А — отключает питание катушки ПРУ, если разомкнуты блокировки безопасности или нажата кнопка местного опускания токоприемника.

**Промежуточное реле управления ПРУ:**

провод 20В-20Г — включает контактор преобразователя КП и питание блока БУП;

провод 15-20А — подает питание на провод 20.

**Контактор батареи БК:**

провод 44-74Б — подключает цепи с напряжением +50 В к нейтрали вторичной обмотки трансформатора ТрУ во время работы преобразователя;

провод 44-44Е — подключает потребители цепей +50 В к средней точке батареи при неработающем преобразователе;

провод 15Д-15Ф — подключает батарею к вторичным обмоткам ТрУ и вольтдобавке через выпрямители Д32—Д37 и Д38 при работающем преобразователе;

провод 63А-30 — подает питание к сигнальному диоду «Преобразователь», если преобразователь не работает;

провод 15-15Ф — подключает потребители к батарее при отключенном преобразователе;

провод 20К-20КБ — цепь начального подмагничивания обмотки возбуждения синхронного генератора.

**Контактор генератора КГ:**

провода 66-66Б, 67-67Б, 68-68Б — подключают резервную магистраль 66-68 к основной магистрали генератора 81-83;

провод 14-22Л — автоматически включает контактор резервирования КР при отказе преобразователя;

провод 20В-20С — подает питание на контактор КП.

**Контактор преобразователя КП:**

провод 22Л-22К — автоматически включает контактор резервирования КР при отказе преобразователя;

провод ЗОЦ-ЗОЦБ — создает цепь питания контактора КГ от двух фаз генератора через диоды Д8 и Д10;

провод 15Ж-20КА — цепь начального подмагничивания обмотки возбуждения генератора от батареи;

провод 17-17АА — подает питание на ПРУ крайнего вагона в случае несбора схемы пуска преобразователя на среднем вагоне трехвагонной секции.

**Пусковой контактор ПКП:**

провод 27А-27Б — исключает одновременный запуск преобразователя и двигателя компрессора;

провод 20В-20С — создает первоначальную цепь включения контактора КП;

провод 20К-20КА — обеспечивает начальное подмагничивание обмотки возбуждения генератора;

провод 17-17АА — подает питание на реле ПРУ крайнего прицепного вагона в трехвагонной секции в нормальном режиме.

**Реле обратного тока двигателя преобразователя РОТ:**

провод 15И-20Е — подает сигнал на вход БУП «Реле тока» для включения контактора ПКП после запуска преобразователя.

**Контактор компрессора К:**

провода 81 В-81 Г, 82-82Г, 83В-83Г — подают переменное напряжение 220 В на асинхронный двигатель компрессора;

провод 27-27Б — цепь самоподпитки катушки контактора К.

**Контактор вентилятора КВ1:**

провода 81К-81Я, 82М-82, 83К-83Я — подают переменный ток на асинхронные двигатели вентиляторов МВ1, МВ2;

провод 20БУ-20БЦ — управляет контактором калориферов KOI (включает реле РКВ).

**Контактор времени выдержки хода КВХ:**

провод 22В-22М — подает питание на поездные провода 11, 2 и сигнальную лампу линейных контакторов после установки рукоятки контроллера машиниста в маневровое положение;

провод 22М-2 — подает питание на провод 2.

**Контактор выдержки времени торможения КВТ:**

провод 22М-22В — подает питание на провод 11 и сигнальную лампу при установке контроллера машиниста в тормозные положения;

провод 40Я-22В — подает питание на основной провод торможения 40 через включенную кнопку «Торможение».

**Реле перегрузки преобразователя РПП:**

провод 16Ж-20Д — включает реле защиты преобразователя РЗПЗ при перегрузках в силовой цепи двигателя преобразователя.

**Реле пневматического тормоза РПТ:**

провод 30К-30Л — выключает режим тяги (контактор КВХ) при срыве ЭПК и пользовании кнопкой «Аварийный ЭПТ» при включенном контроллере машиниста. Препятствует сбору схемы тяги при перекрытых кранах ЭПК;

провод 44-49, 44-47 — включает полное служебное торможение ЭПТ при срыве ЭПК.

**Реле отпуска РО:**

провод 44-49 — управляет режимом отпуска ЭПТ.

**Реле торможения РТ:**

провод 44-47 — управляет режимом торможения ЭПТ.

**Промежуточное реле контроллера ПРК:**

провод 44Б-44БА — исключает работу системы УЭПТ, если КМЭ находится в любом положении тяги или тормоза.

провод 67-604 — питание БРУ-050.

**Реле контроля отпуска РКО:**

провод 45-45Б — в головном вагоне в положении ручки крана машиниста «Перекрыта» создает цепь питания сигнального диода «Т». В хвостовом вагоне подготавливает цепь питания срывного клапана СК при торможении ЭПТ, соединяя провода 47 и 45.

**Реле контроля торможения РКТ:**

провод 45-45А — подает питание на катушку срывного клапана СК в момент торможения ЭПТ;

провод 40Р-45Л — разрывает первоначальную цепь питания срывного клапана СК с головного вагона в момент торможения ЭПТ;

провод 47-50 — подает питание на секционный провод 50, а также на промежуточное реле РТП1, исключая при электрическом торможении возможность применения крана машиниста одновременно с четвертым «тормозным» положением контроллера машиниста. **Реле торможения прицепных вагонов РТП и РТП1:**провод 40ПЕ-40ПВ — цепь самоподпитки реле РТП; провод 40ПД-40ПА — цепь самоподпитки реле РТП1;

провода 50-60ПА, 18П-8 — исключают возможность подачи питания на тормозной вентиль по проводу 8 или 50, если в данном цикле торможения на указанный провод ранее уже подавалось питание, т.е. исключают неконтролируемое машинистом повышение давления в тормозных цилиндрах прицепных вагонов.

**Реле защиты преобразователя РЗПЗ:**

провод 20В-20Д — создает цепь самоподпитки реле РЗПЗ; провод 30АЮ-30АЭ — отключает контактор КП в аварийном режиме; провод 73М-73Е — отключает питание обмотки возбуждения генератора при срабатывании защиты преобразователя;

провод 73В-73Г — шунтирует вторичную обмотку компаундирующего трансформатора ТрК для предотвращения броска напряжения генератора в момент включения компрессоров. **Реле защиты преобразователя РЗП1:**

провод 27-27А — исключает перегрузку преобразователя, препятствуя включению компрессора во время электрического торможения с независимым возбуждением;

провод 84-84В — во время электрического торможения с независимым возбуждением на вход блока БУП «Нейтраль» вводится резистор R16, чем снижается чувствительность защиты преобразователя и не допускаются ложные срабатывания.

**Реле напряжения компрессора РНК:**

провод 27В-27Г — отключает контактор компрессора К при неисправностях в питающей цепи переменного тока;

провод 64В-30 — подает питание на сигнальный диод «Вспомогательные цепи» на пульте управления при неисправности компрессора или преобразователя;

провод 30-30У — обеспечивает свечение сигнального диода желтого цвета в шкафу прицепного (головного) вагона, в котором неисправен компрессор или преобразователь.

**Реле напряжения вентиляторов салона РНВ и кабины машиниста РНВ1:**провод 20БР-20БН с блок-контактом РНВ — предотвращает включение контактора вентилятора КВ 1 при неисправности в трехфазной магистрали переменного тока;

провод 22АН-22АВ с блок-контактом РНВ1 — препятствует включению контактора вентилятора кабины КВ К при нарушениях в цепи фаз;

провод 15У-15Т с блок-контактом РНВ1 — подает питание на катушку РДО (дежурное освещение) при неработающем преобразователе.

**Контактор резервирования КР:**

провод 22П-39 — подает питание на катушку РБР;

провода 70А-70, 71А-71, 72А-72, 66-66А, 67-67А, 68-68А — подключают три фазы напряжением 220 В к резервной магистрали.

**Реле включения преобразователя РВП:**

провод 17АА-171 — подает питание на катушку ПРУ крайнего прицепного вагона. **Контактор вентилятора кабины КВК:**

провода 66Е-66И, 67-67И, 68Е-68И — подают питание на асинхронный двигатель вентилятора МВК кабины;

провод 20АУ-20АГ — обеспечивает включение контакторов калориферов кабины К02 и К04 только при нормальной работе двигателя вентилятора МВК.

**Промежуточное реле отопления ПР01:**

провода 20БК-20БС, 20БС-20БФ — управляют контакторами калориферов KOI и печей КОЗ;

провод 64А-30 — сигнализирует о неисправности отопления и вентиляции; провод 20Б-20БН — подает питание на катушки контактора вентиляторов КВ1 и реле контроля вентиляторов РКВ.

**Промежуточное тепловое реле ПТР1:**

провод 20БД-30Э — создает цепь самоподпитки ПТР1;

провод 20БЕ-20ДН — отключает питание катушки контактора КО-1 при температуре в шахтах калориферов свыше +16 °С.

**Промежуточное тепловое реле ПТР2:**

провод 20БФ-20БГ — отключает питание катушки контактора КО-3 по сигналу блока Т419-2м;

провод 20СГ-20СБ — снимает статическое электричество с блока Т419-2м.

**Реле нарушения терморежима РНТ:**

провод 20БЛ-30Э — включает ПТР1 в случае повышения температуры в шахте калориферов свыше +25 °С;

провод 36-36АЭ — создает цепь самоподпитки РНТ;

провод 30-30Ф — подает питание сигнального диода желтого цвета в шкафу. **Промежуточное тепловое реле кабины ПТРК:**

провод 20АГ-20АД — отключает питание катушки контактора КО-2 по сигналу блока Т419-2м;

провод 22А-22АВ — подает питание контактора КВ К при принудительной продувке калорифера кабины.

**Реле контроля вентиляторов РКВ:**

провод 30У-64А — включает лампу «Вспомогательные цепи» на пульте управления и в шкафу отдельного вагона;

провод 20БФ-20БА, 20БА-20БЕ — отключают контактор KOI в аварийных режимах. **Дифференциальные реле отопления РД1, РД2 и их повторители ПРД1 и ПРД2:**

провод 20Б-20СД — включает повторитель ПРД1 при срабатывании дифференциальной защиты;

провод 20Б-20СД — цепь самоподпитки повторителя ПРД1;

провод 20БН-20БУ — отключает питание реле контроля вентиляторов, а затем и контактора KOI при срабатывании дифференциальной защиты;

провод 20СБ-20СВ — отключает промежуточное реле ПТР2 и контакторы КОЗ при срабатывании дифференциальной защиты;

провод 22И-22ДА — включает повторитель ПРД2; провод 22И-22ДА — цепь самоподпитки повторителя ПРД2;

провода 30ЕГ-30ЕД, 30ЕД-30 — отключает калориферы кабины машиниста при срабатывании дифференциальной защиты.

**Промежуточное реле ПТРС:**

провод 90-15АГ — подает питание опускающего вентиля клапана токоприемника КЛТ- О и реле безопасности РББ2;

провод 15Р-15П — создает цепь самоподпитки реле ПТРС; провод 30-38 — замыкает цепь питания сигнального диода «Пожароопасно»; провод 15Б-15Т — подает питание сигнального диода синего цвета в шкафу неисправного вагона.

**Тепловые реле ТР1—ТР7, ТР11, ТРИ:**

провода 30АН-30АП, 30АП-30АР, 30АР-30АС, ЗОАС-ЗО — отключают контакторы вентиляторов КВ1 при перегрузке двигателей;

провода 81Д-81Ф, 81Ф-81Щ — отключают реле напряжения компрессора (и контактор К);

провод ЗОАХ-ЗОДЮ — отключает контактор КП при повышенном токе в независимой обмотке возбуждения;

провода 22АЕ-22АИ, 22АИ-22АК — отключают контакторы вентилятора кабины при перегрузке двигателя.

**Контактор освещения ОС:**

провода 66В-66Д, 67В-67Д, 68В-68Д — подает питание на лампы Л35— Л55 освещения салона и тамбуров;

провод 15Г-15У — при включенном освещении, в случае отсутствия напряжения на проводах 81-83, подает питание на реле дежурного освещения РДО.

**Реле дежурного освещения РДО:**

провод 15У-15Т — подает питание на лампы Л60—Л67, Л69—Л74 дежурного освещения салона, тамбуров и чердаков.

*Блокировки в цепях моторного вагона***Быстродействующий выключатель:**

провод ЗО-ЗОФ — подает питание сигнального диода желтого цвета в шкафу при срабатывании БВ или контактора ВЗТ;

провод 61 А-30 — обеспечивает сигнализацию на пульте управления при срабатывании Б В или ВЗТ на одном из моторных вагонов или при невосстановленной защите;

провод 30БВ-30 — не допускает работу ЭДТ при отключенном БВ; отключает питание катушки контактора Ш;

провод 2Г-2В — отключает контакторы ЛК и Л КТ.

**Выключатель защиты торможения ВЗТ:**

провод 30Ю-30 — отключает питание удерживающей катушки БВ при отключении ВЗТ; провод 40Г-40М — отключает питание контактора ЛК и Т (при срабатывании контактора ВЗТ) и блока БУТ;

провод 701-704 — подается сигнал с блока защиты БУВЗТ на восстановление контактора после его включения;

провод 704-705 — обеспечивает заряд конденсаторов.

**Линейный контактор ЛК:**

провод 22П-22ГБ — включает блок БУТ при рекуперации; провод 11 Б- 11В — включает контактор Л КТ.

**Линейно-тормозной контактор ЛКТ:**

провод 22П-22ГА — включает повторитель ПЛКТ;

провод 2Б-2Д — не допускает перевода тормозного переключателя в режим тяги при работе ЭДТ;

провод 30ИР-30 — блокирует 1-е положение РК;

провод 20А-87Л — отключает сигнал «Запрет» с блока БУТ после сбора силовой схемы в режиме ЭДТ.

**Повторитель ПЛКТ:**

провод 1Б-1В — обеспечивает вращение вала реостатного контроллера только при собранной схеме;

провод 15Г-15 ГГ — при переключении контроллера машиниста из режима тяги в нейтральное положение автоматически переводит тормозной переключатель в тормозное положение;

провод 87Л-20А — после сбора тормозной схемы снимает питание с входа 87Л блока БУТ, после чего блок включается, обеспечивая плавное нарастание тока в обмотках возбуждения тяговых двигателей;

провод 60А-60В — подает питание на сигнальный диод «ЛК» в кабине управления; провод 22П-22С — возвращает вал реостатного контроллера на позицию 1.

**Тормозной контактор Т:**

провод 22П-22ГВ — включает повторитель ПТ;

провод 11Б-1 IB — включает контактор ЛКТ для сбора тормозной схемы (реостатное торможение с самовозбуждением).

**Повторители ПТ:**

провод 30С-30Д — блокирует позицию 1 реостатного контроллера для включения контактора Т;

провод 1П-ЗЕ — обеспечивает питание БРУ при самовозбуждении; провод 60В-60Б — подает питание на сигнальный диод «ЛК и Т» при сборе схемы реостатного торможения;

провод 22ПД-87ИВ — препятствует быстрому нарастанию напряжения на якорях с момента срабатывания РМН до момента включения контактора Т.

**Контактор Ш:**

провод 1Б-ЗГ — обеспечивает вращение реостатного контроллера при положении «2» контроллера машиниста;

провод 87Л-20А — подает сигнал «Запрет» на блок БУТ при разборе схемы ЭДТ, подготавливает блок БУТ к работе.

**Контактор возбуждения КВ:**

провод 46-40Г — включает реле защиты РЗП1, чем устраняет ложные срабатывания защиты преобразователя в режиме ЭДТ;

провода 81АТ-81АБ, 82АТ-82, 83АТ-83АБ — подают питание на трансформатор ТрВ и блок БУТ.

**Контактор обмоток возбуждения ОВ:**

провод 11 Б-11Г — гарантирует отключение реле ПРП и разворот тормозного переключателя в тормозное положение;

провод 603-638 — при переходе на режим самовозбуждения позволяет реостатному контроллеру перейти на позицию 2, не дожидаясь снижения силового тока, шунтируя вход в блок БРУ.

**Реверсивно -тормозной переключатель:**

провод 11А-11Б («Вперед»), 12А-11Б («Назад») — не допускает сбор силовой схемы, если вал РК не зафиксирован в одном из положений; провод 22П-22Э — включает повторитель ПТП-М; провод 22П-22Я — включает повторитель ПТП-Т.

**Повторители тормозного переключателя ПТП-М, ПТП-Т:**

провод 2Б-2В — не позволяет включиться линейному контактору прежде, чем повернется тормозной переключатель;

провод 1В-1М — препятствует вращению реостатного контроллера при несобравшейся силовой схеме, если тормозной переключатель остался в тормозном положении;

провод 40Г-40Н — обеспечивает включение контактора Т только после поворота тормозного переключателя в тормозное положение.

**Реостатный контроллер РК:**

провод 30С-30Д, РК1 30Е-30Л с блок-контактом — обеспечивает включение контакторов ЛК и Т только на позиции 1 РК;

провод 40В-40Я с блок-контактом — включает контактор ОВ при сборе тормозной схемы, отключает его в режиме самовозбуждения на позиции 2 РК;

провод 40Г-40К с блок-контактом — при сборе тормозной схемы включается контактор КВ и подает питание на блок БУТ и ТРВ. В режиме самовозбуждения на позиции 3 реостатный контроллер выключает КВ, отключая тем самым систему независимого возбуждения;

провод 1А-1Б с РК1-13; провод З-ЗГ с РК14-15; провод 1Б-5 с РК16, 17; провод 1С-6 с РК18Д9 — обеспечивают вращение РК в режиме тяги и его фиксацию соответственно на позициях 14, 16, 18 и 20;

провод ЗГ-ЗЕ с блок-контактом РК1-10 — допускает вращение РК до позиции 2 в режиме самовозбуждения;

провод 20А-87Л с блок-контактом РК2-11 — подает напряжение на блок БУТ при переходе на самовозбуждение, что отключает блок и плавно снижает ток в обмотках возбуждения;

провод 40ЭЛ-40ЭГ с блок-контактом РК11-20 — подает питание на провод 9 с одного из моторных вагонов, реостатный контроллер которого раньше других достиг требуемой позиции, обеспечивая одновременность дотормаживания ЭПТ по всему поезду.

**Контактор резервирования КР:**

провод 22П-39 — управляет работой реле резервирования РБР, обеспечивающего правильную работу резервирования;

провода 66-66А, 67-67А, 68-68А — подают напряжение 220 В на секцию, в которой отказал преобразователь.

**Дифференциальное реле ДР:**

провод 15Г-15ГА — включает повторитель ПДР при срабатывании реле.

**Повторитель дифференциального реле ПДР:**

провод 20В-20Г — отключает питание удерживающей катушки ВЗТ; провод 67Ж-702 — подает питание на размагничивающую катушку ВЗТ; провод 15Г-15ГЕ — разрывает шунтирующую цепь светодиода ПП40 при срабатывании реле ДР.

**Реле защиты РВ31:**

провод 20А-20И — подает питание вентиль БВ и ВЗТ для восстановления быстродействующего выключателя;

провод 20А-20Б — подает питание на катушку РВВ;

провод 700-701— подает питание на блок защиты БУВЗТ для включения ВЗТ; провод 22ПГ-30 — шунтирует катушку и обеспечивает отключение с самоподпитки ПРРБ. **Реле выдержки времени включения защиты РВВ:**

провод 30Ю-30 — подает питание на удерживающую катушку БВ-У, пока не включен ВЗТ.

**Реле самовозбуждения РСВ:**

провод 40Н-40Л — включает контактор Т при переходе на самовозбуждение; провод IX- 1М — управляет реостатным контроллером в режиме самовозбуждения.

**Реле симметрии фаз РСФ:**

провод 40В-40П — отключает контакторы Т или ЛК, КВ, отключает питание блока БУТ при неисправностях в трехфазной магистрали переменного тока 81-83;

провод 30Д-30А — включает контактор Т при проверке схемы торможения при опущенных токоприемниках (секвенции).

**Промежуточное реле реверсивного переключателя ПРП:**

провод 2К-2Д — переводит в положение тяги тормозной переключатель при установке КМЭ в маневровое положение;

провод 15 ГГ-15 ГД — обеспечивает автоматическое переключение тормозного переключателя в положение «Тормоз» при отключении тяги контроллером машиниста.

**Повторитель реле напряжения ПРН:**

провод 2И-2Г — отключает контактор ЛК при отключении или значительном снижении напряжения в контактной сети;

провод 36-36А — отключает питание катушки ПРО.

**Повторители реле боксования ПРБ и реле разносного боксования ПРРБ:**

провод 1М-1Ф — разрывает цепь питания реостатного контроллера при боксовании колесных пар во время пуска или юза при торможении;

провод 40ЭЖ-40ЭД — исключает возможность включения режима замещения ЭПТ в момент юза колесной пары;

провод 40-87И — снижает уставку блока БУТ;

провод 62А-30 — замыкает цепь сигнального диода на пульте управления при боксовании и юзе колесной пары;

провод 22П-22ПВ — обеспечивает самоподпитку реле ПРРБ;

провод 2В-2И — отключает тягу при разносном буксовании;

провод 40П-40М — разбирает схему торможения при юзе;

провод ЗО-ЗОФ — подает питание на диод желтого цвета в шкафу при срабатывании реле разносного боксования.

**Реле максимального напряжения и его повторитель ПРМН:**

провод 40В-40ПД — включает повторитель ПРМН, а также фиксирует ток возбуждения;

провод 40Н-40Л — переводит схему из режима рекуперации в режим реостатного торможения при повышении напряжения в контактной сети до 4 кВ.

**Реле блокировки резервирования РБР:**

провод 14-14А — включает питание катушки КР.