

Работа схем АПС

Назначение реле схемы:

- АН, БН – реле, фиксирующие движение в направлении А и Б соответственно. С помощью реле АН и БН осуществляется коммутация участков приближения к переезду 1У, 2У, 3У и 4У в зависимости от направления движения поезда.

- 1У1 – реле контроля свободности первого по ходу движения поезда участка приближения и включает в себя одну или несколько тональных рельсовых цепей;

- 2У1 – реле контроля свободности второго по ходу движения поезда участка приближения и включает в себя одну тональную рельсовую цепь;

- 3У1 – реле контроля свободности третьего по ходу движения поезда участка приближения и включает в себя одну тональную рельсовую цепь (удаление за переездом);

- 4У1 – реле контроля свободности четвертого по ходу движения поезда участка приближения и включает в себя одну или несколько тональных рельсовых цепей (удаление за переездом);

- В1 – включающее реле, является повторителем реле контроля свободности участков приближения и блокирующих реле МБВ, МБ. Реле В1 выполняет защитные функции от неправильной работы устройств переездной сигнализации при потере шунта в РЦ участков приближения к переезду, т.к. включение его возможно только после замыкания фронтального контакта термоэлемента реле КТ имеющего выдержку времени на замыкание контактов 8-18 секунд;

- КТ – реле, исключающее возможность открытия переезда в случаях нескольких кратковременных потерь шунта в РЦ участков приближения к переезду и имеет схему включения через свой тыловой контакт термоэлемента, который замыкается только после полного остывания термоэлемента;

- С1 – фиксирует занятие первого участка приближения при свободности второго, третьего и четвертого и нахождении реле СК, контролирующего тыловые контакты реле С1з, СМ2, ПС2, С3 и МБВ, под током;

- С1з и блок выдержки ПВВ задают поезду время следования по первому участку приближения, исходя из максимальной скорости движения поезда на данном участке;

- С2 – фиксирует занятие второго участка приближения не ранее времени, задаваемого блоком ПВВ и реле 1Сз;

- С3 – фиксирует занятие третьего участка удаления в заданный интервал времени не ранее времени, задаваемого комплектом реле СМ, СМ1 и СМ2 – порядка;

- БВ, ПБВ и МБВ – блокирующие реле, задают поезду время следования с установленной скоростью по участкам 2У и 3У. Время нахождения реле МБВ под током зависит от длин участков 2У и 3у, принятых при проектировании.

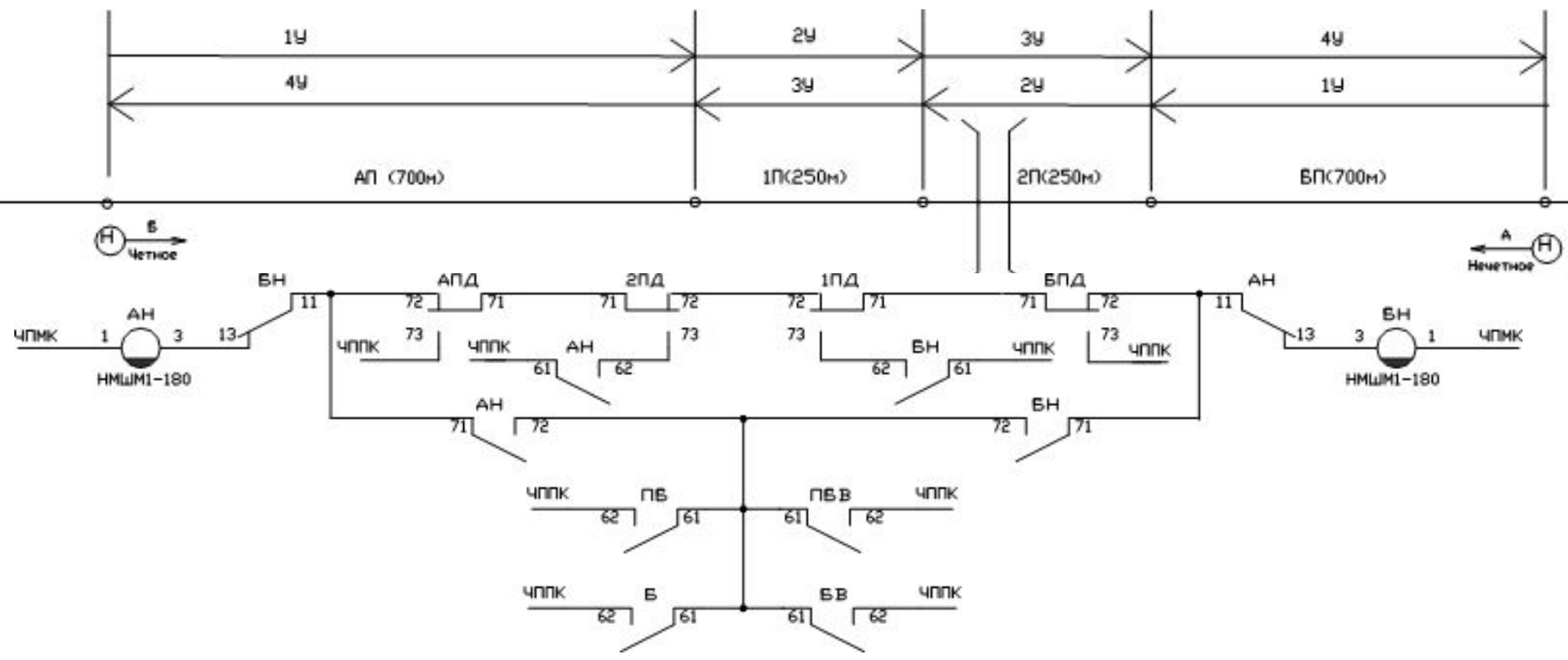
- Б, ПБ, МБ – фиксируют занятие поездом четвертого участка удаления не позднее времени, задаваемого комплектом БВ, ПБВ, МБВ. Периодичность работы реле Б, ПБ выбирается, исходя из времени необходимого поезду длиной L на освобождение первого, второго и третьего участков приближения с учетом зоны дополнительного шунтирования участка 4У при движении его с расчетной скоростью;

- ПС2 – фиксирует освобождение участка 2У не ранее времени, задаваемого комплектом СМ, СМ1, СМ2 и, не позднее времени, задаваемого комплектом БВ, ПБВ и МБВ. При этом при свободности первого и второго участков приближения вторично зарядится конденсатор у реле Б, который обеспечит время работы реле Б, ПБ, необходимое поезду на освобождение четвёртого участка приближения при установленной скорости;

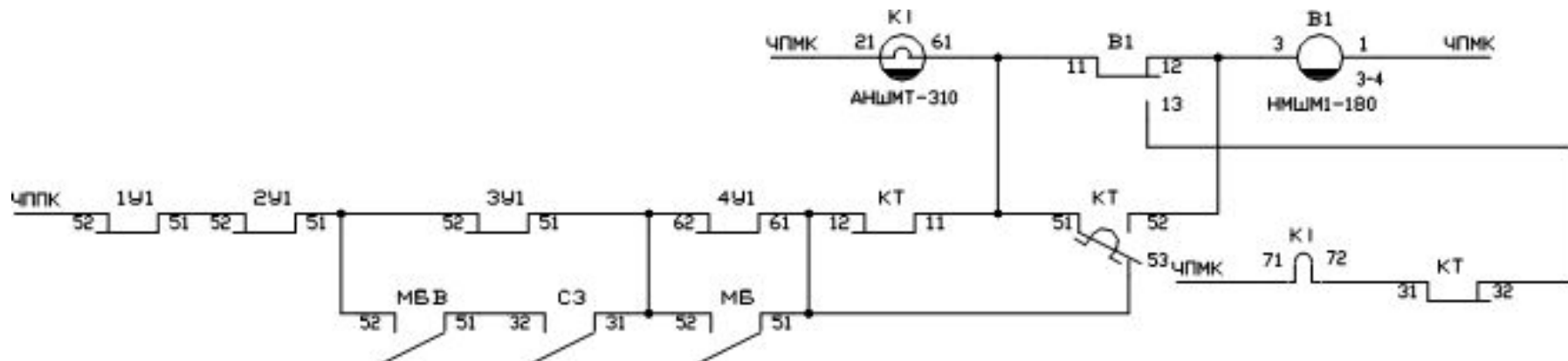
- Б1 – контролирует замыкание якоря реле Б;

- 1ПД, 2ПД, АПД, БПД - дополнительные путевые реле ТРЦ

При отсутствии поезда на участках приближения к переезду реле 1У1, 2У1, 3У1, 4У1, реле СК находятся под током, реле счетчики С1, С2, ПС2, С3, блокирующие реле и все остальные реле находятся без тока, реле КТ и В1 находятся под током – переезд открыт.

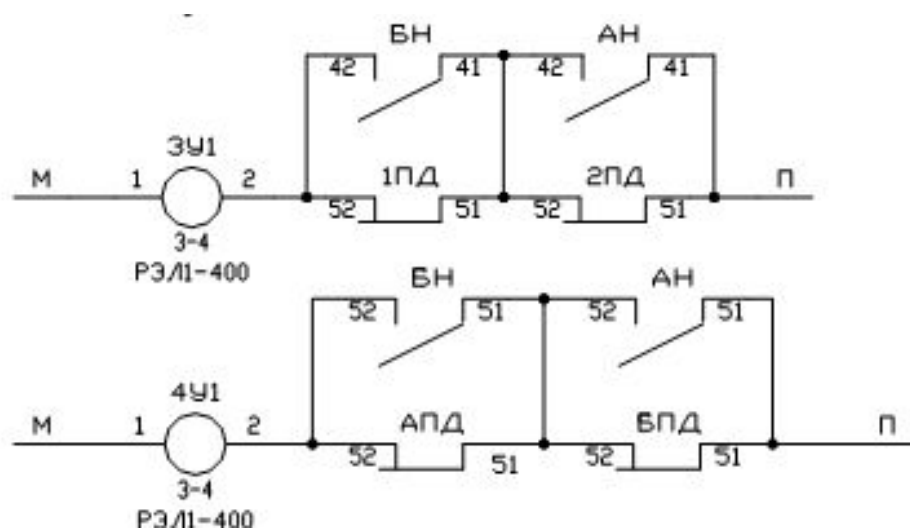
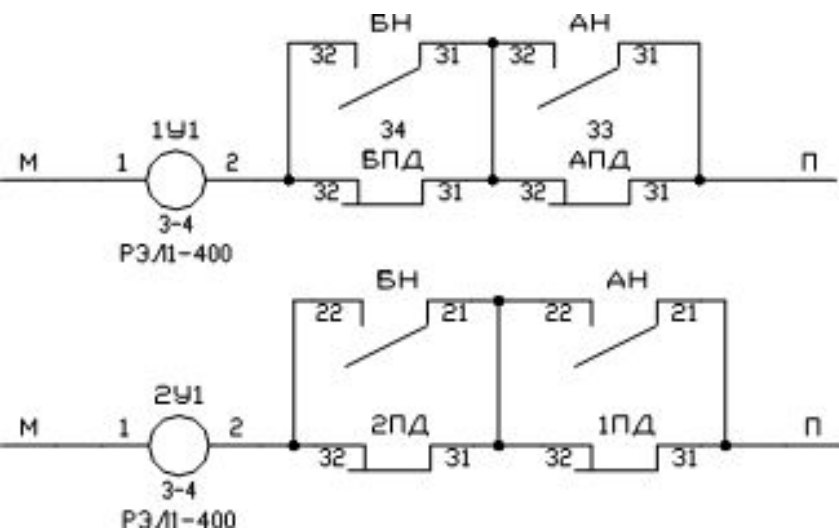


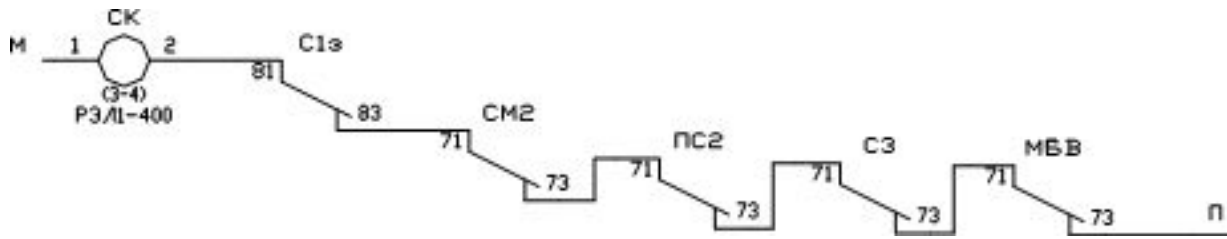
При вступлении поезда на участок АП обесточивается дополнительное реле АПД. Через тыловые контакты реле АПД включают реле направления БН.



Обесточивается реле 1У1 и своими фронтowymi контактами размыкает цепь питания реле КТ, В1

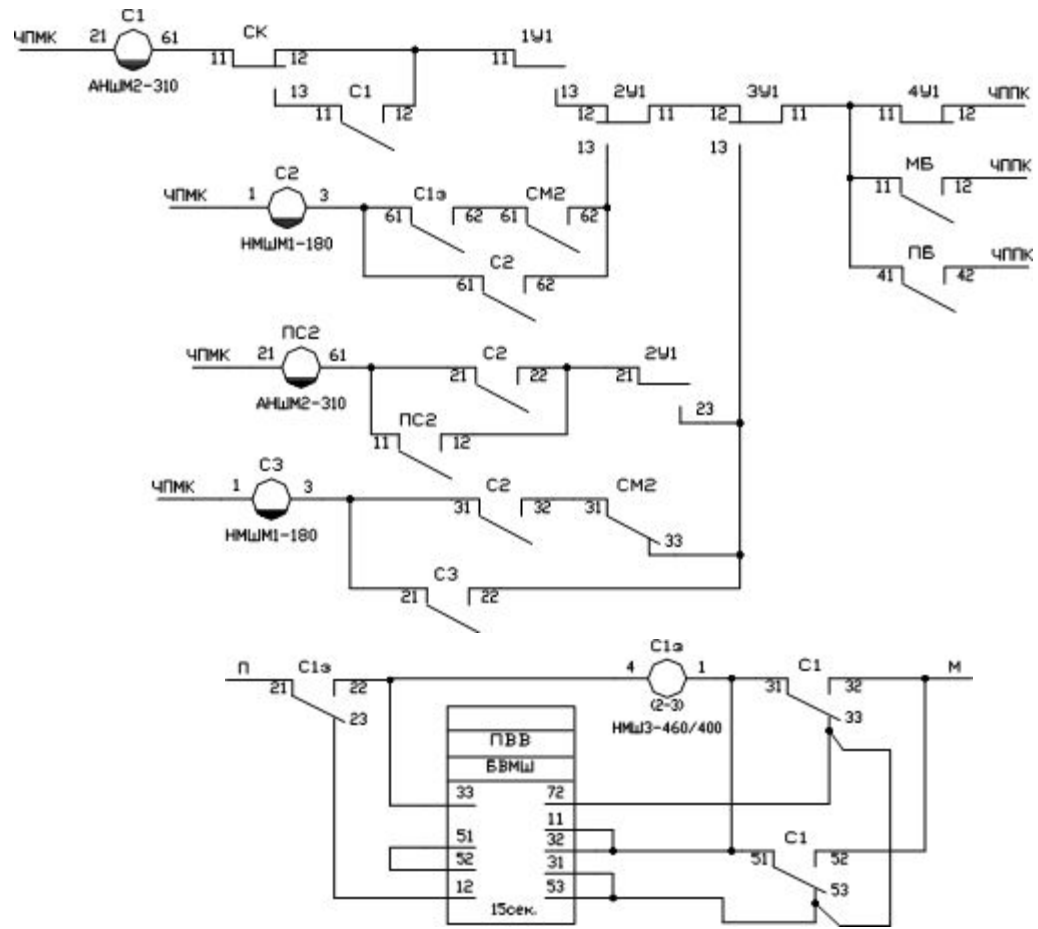
Контактами реле В1 отключаются реле ПВ1, ПВ2 (в схеме включения светофорной сигнализации). Включаются красные мигающие огни.



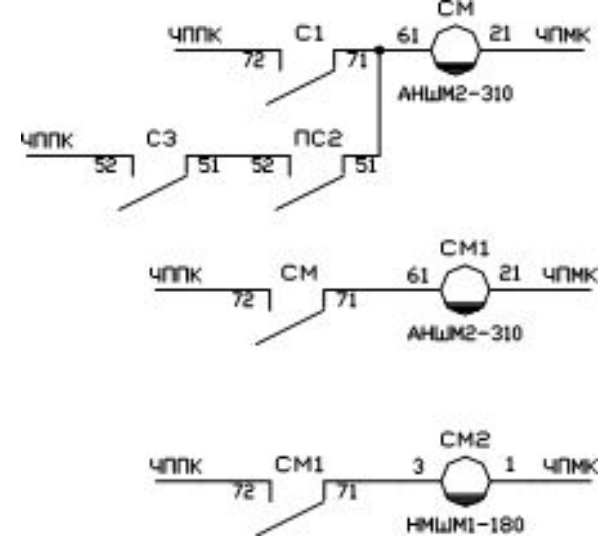
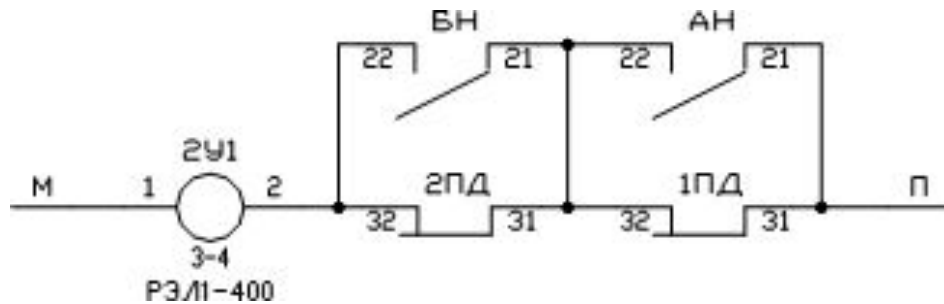


Через тыловой контакт реле 1У1 с проверкой: исправности реле (реле СК под током), свободности участков 2У1, 3У1, 4У1 встает под ток реле С1, фиксируя занятие поездом первого участка приближения к переезду.

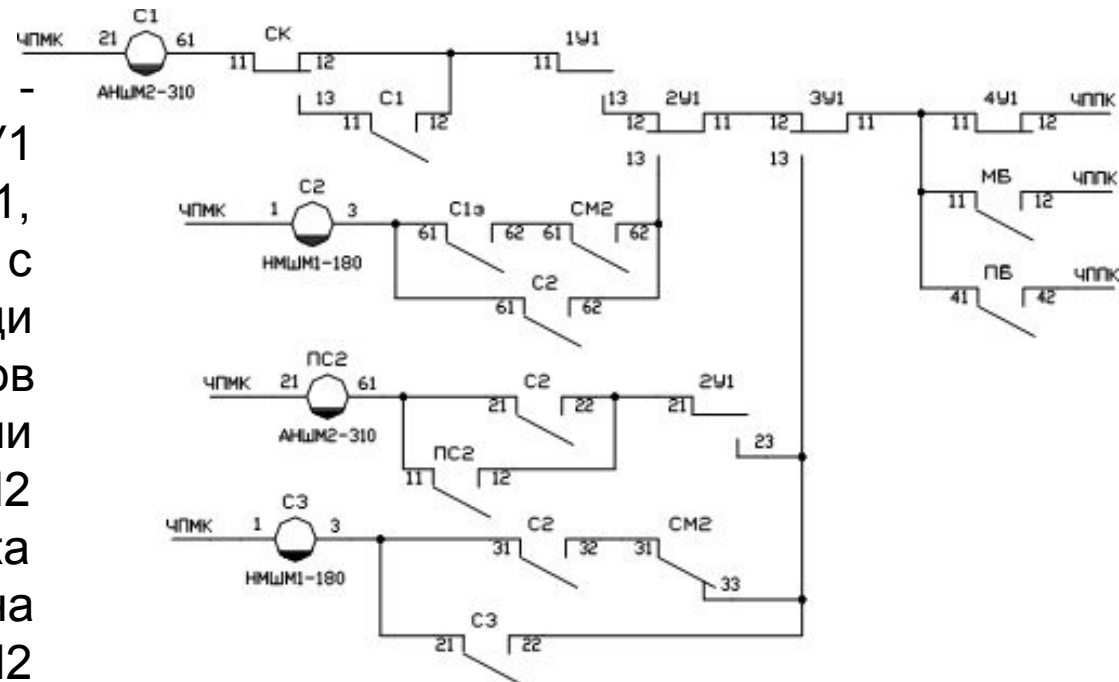
Реле С1 включает блок выдержки времени ПВВ, настроенный на выдержку времени 15 секунд (время, необходимое поезду проследовать первый участок приближения к переезду с максимальной расчетной скоростью). По истечении 15 секунд срабатывает реле С13.



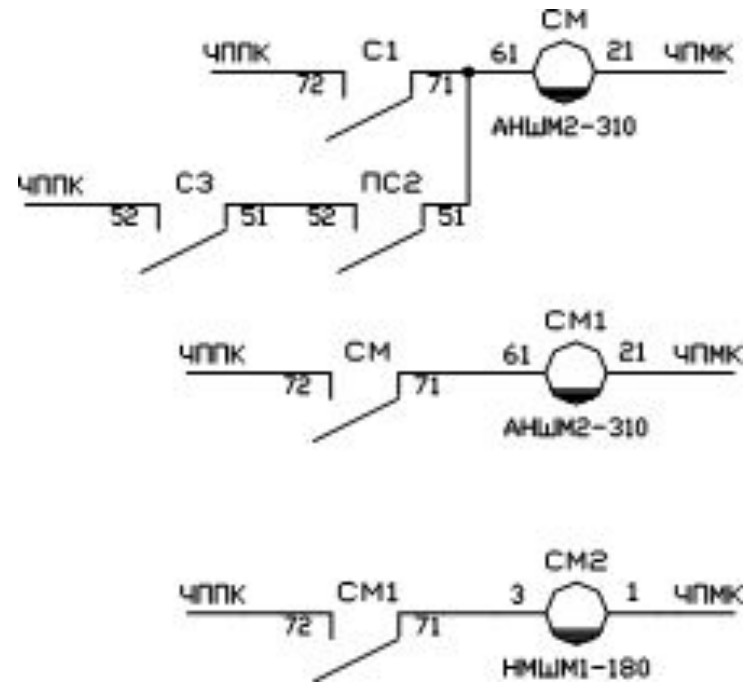
Реле С1 также включает комплект реле СМ, СМ1, СМ2.



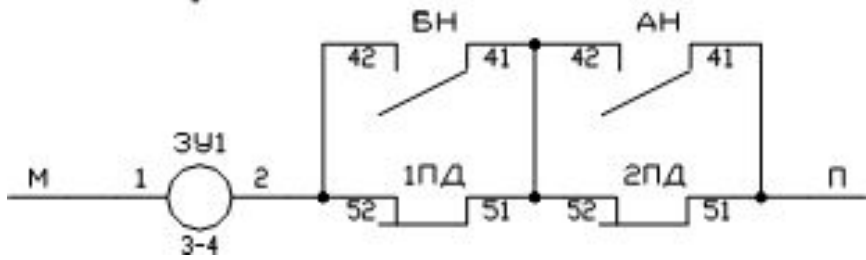
При на участок 2У - фронтным контактом реле 2У1 выключается питание счетчика С1, а тыловым контактом этого реле с проверкой свободы впереди расположенных участков приближения 3У и 4У и при условии срабатывания реле С13 и СМ2 создается цепь включения счетчика С2. За время замедления на отпадание реле С13 и СМ2 возбуждается реле С2 и встает на самоблокировку. вступлении поезда



Фронтным контактом С1 выключается питание комплекта реле СМ, СМ1, СМ2. Реле СМ2 по истечении 3 с обесточивается.

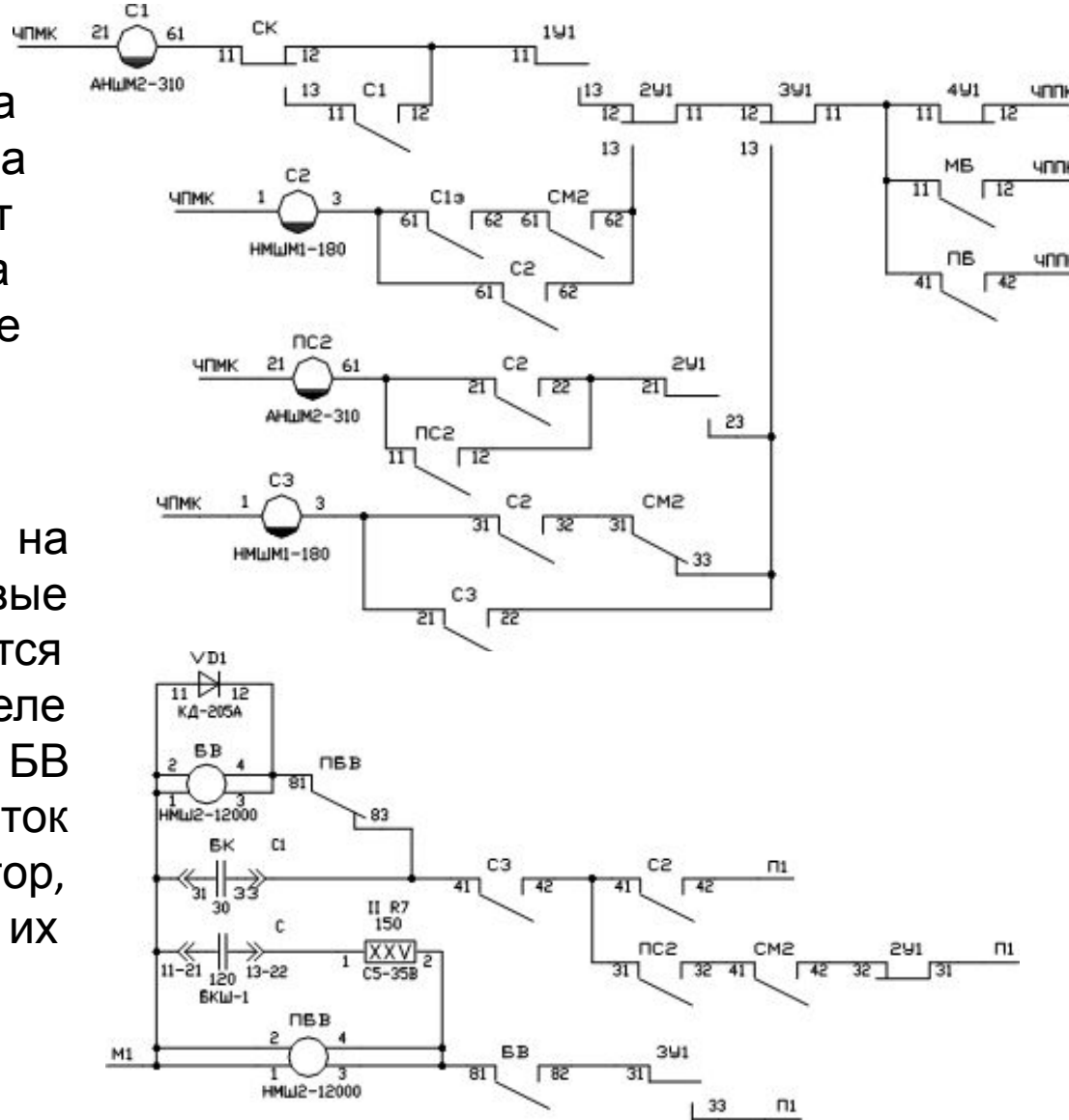


По условиям работы схемы проследования поезда через переезд, занятие третьего участка приближения должно происходить после занятия второго участка приближения, не ранее, чем через 3 с (время проследования поездом второго участка приближения с максимальной установленной скоростью).

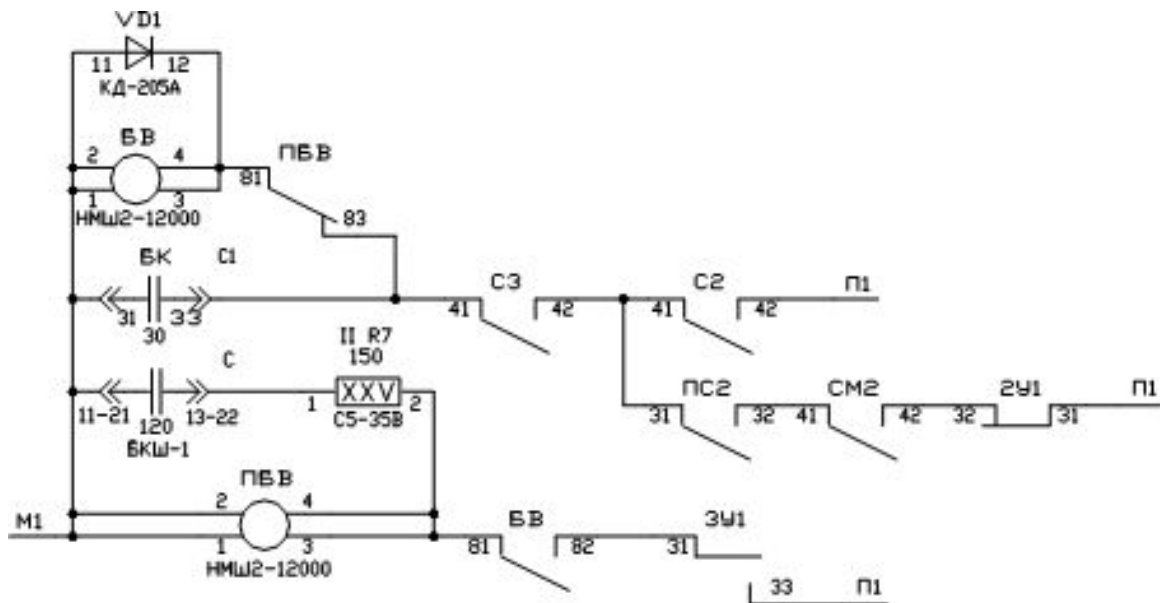


При вступлении поезда на участок ЗУ за время замедления на отпадание реле С2 срабатывают реле С3 и ПС2 и встают на блокировку через свои фронтальные контакты

За время замедления на отпадание реле С2, через фронтальные контакты реле С3 заряжается конденсатор БК и встает под ток реле БВ. Через фронтальной контакт реле БВ и тыловой контакт ЗУ2 встает под ток реле ПБВ и заряжается конденсатор, подключенный параллельно их обмотке.



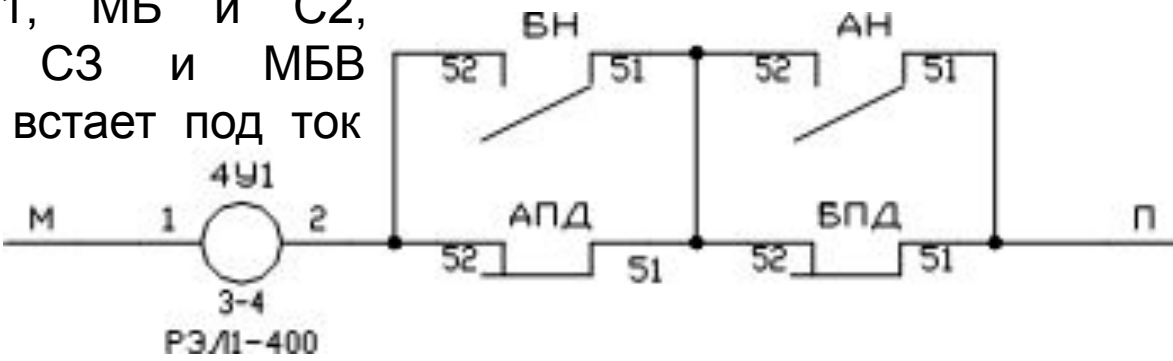
Тыловым контактом реле ПБВ1, конденсатор БК отключается от реле БВ, которое по истечении времени замедления на отпадание (обусловленное диодом) фронтовым контактом размыкает цепь заряда конденсатора, подключенного параллельно обмоткам реле ПБВ.



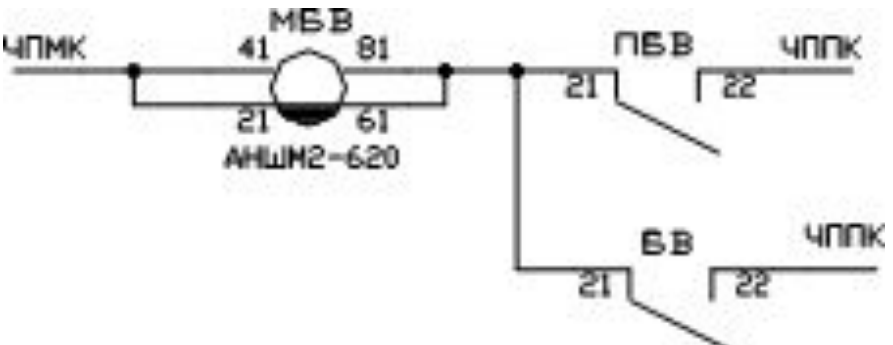
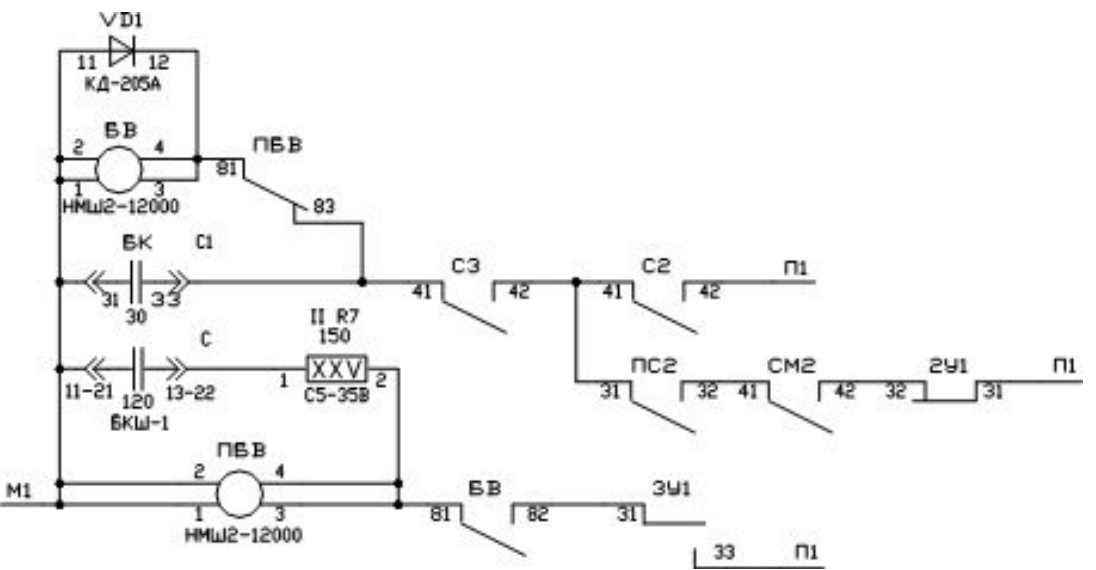
Реле ПБВ по истечении времени замедления на отпадание своими тыловыми контактами подключает конденсатор БК к обмотке реле БВ, которое встает под ток, после чего цикл работы реле БВ и ПБВ в режиме пульс-пары продолжается.

После проследования поезда за переезд в установленном направлении движения переезд открывается, красные мигающие огни на переездных светофорах выключаются и блокируются (исключается их повторное включение) до освобождения участка приближения противоположного направления.

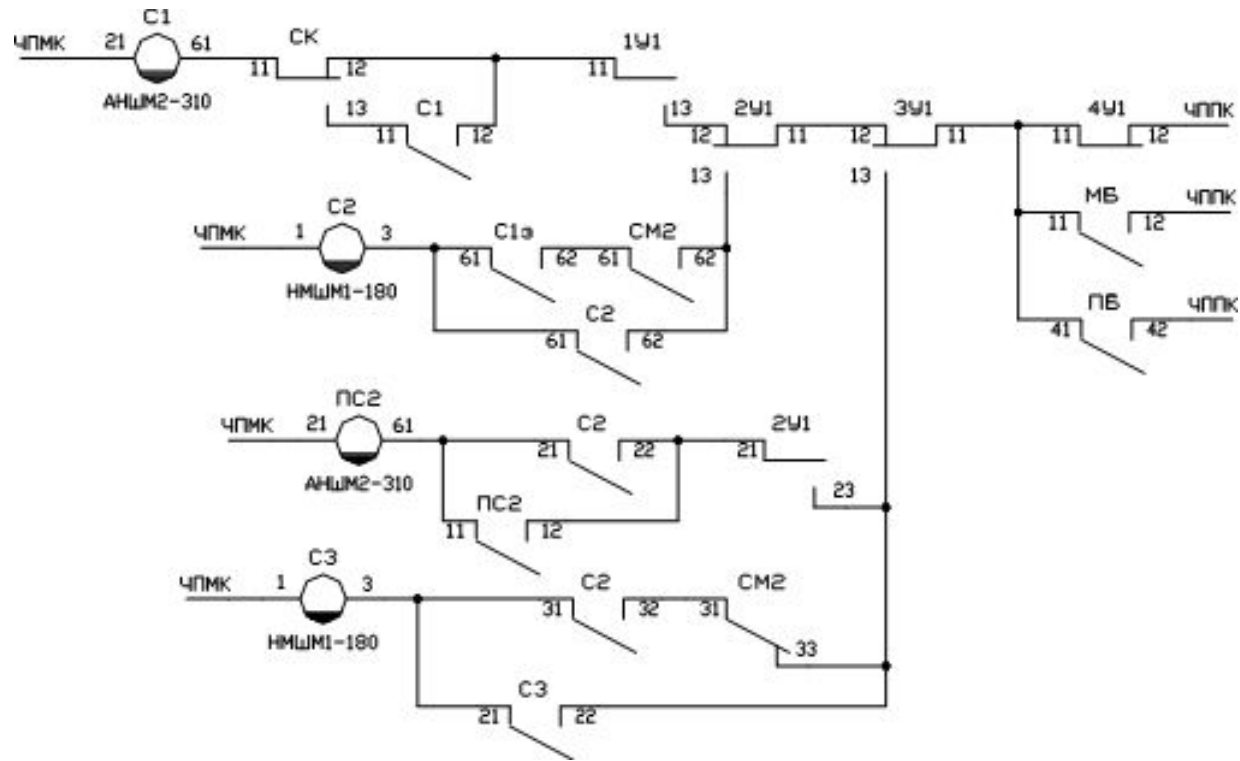
При занятии поездом участка 4У через тыловые контакты реле 4У1, МБ и С2, фронтальные контакты реле С3 и МБВ заряжается конденсатор БК и встает под ток реле Б.



Занятие участка приближения 4У должно быть не более как через 33 секунды с момента занятия участка 3У (время проследования поезда по участку 3У со скоростью 36 км/час). Интервал времени 33 секунды обеспечивают реле БВ, ПБВ и МБВ.

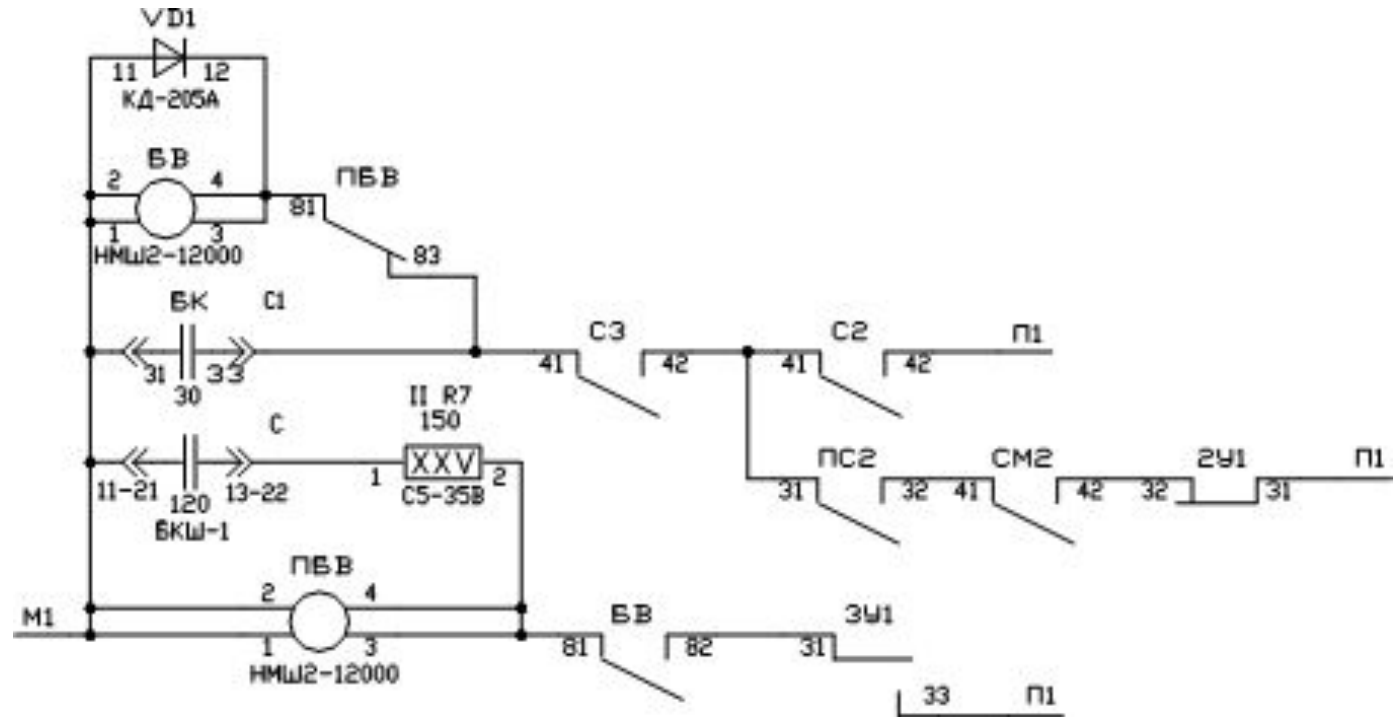
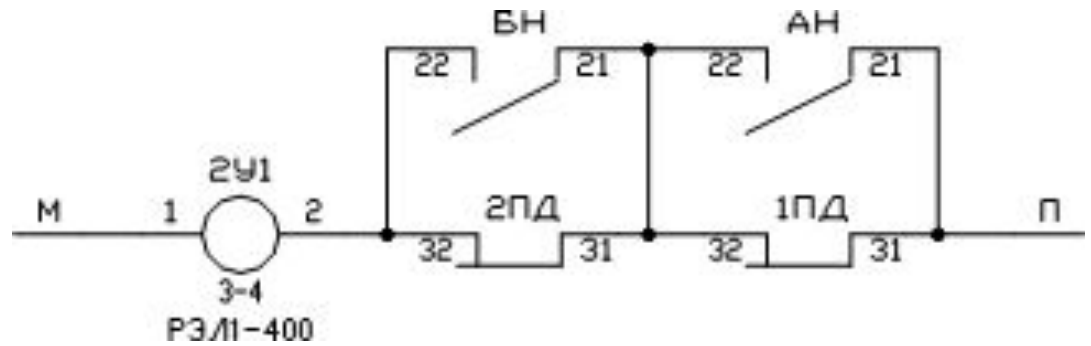


Реле С3 и ПС2 остаются под током через фронтонные контакты реле МБ и ПБ.

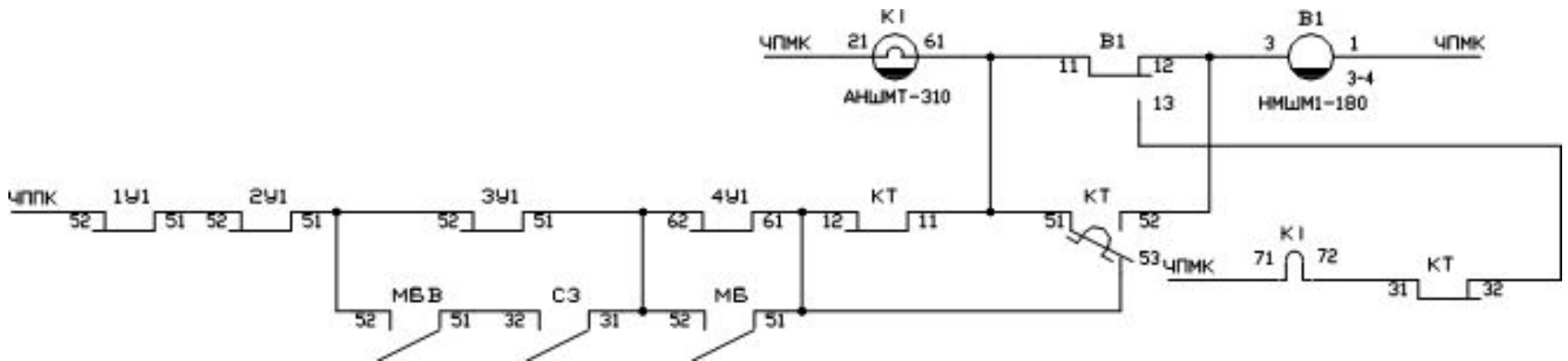


Дальше порядок работы реле Б, ПБ аналогичен работе реле БВ, ПБВ. Периодичность работы реле Б, ПБ будет продолжаться 168 секунд. Это время, необходимое поезду длиной 1350 метров на освобождение первого, второго и третьего участков приближения при движении его с расчетной скоростью 36 км/час.

После освобождения участка 2У за время замедления на отпадание реле ПС2 через фронтные контакты реле ПС2, 2У1 и контакт СМ2, который к этому времени замкнут, произойдет вторично заряд конденсатора БК и возбуждение реле БВ.

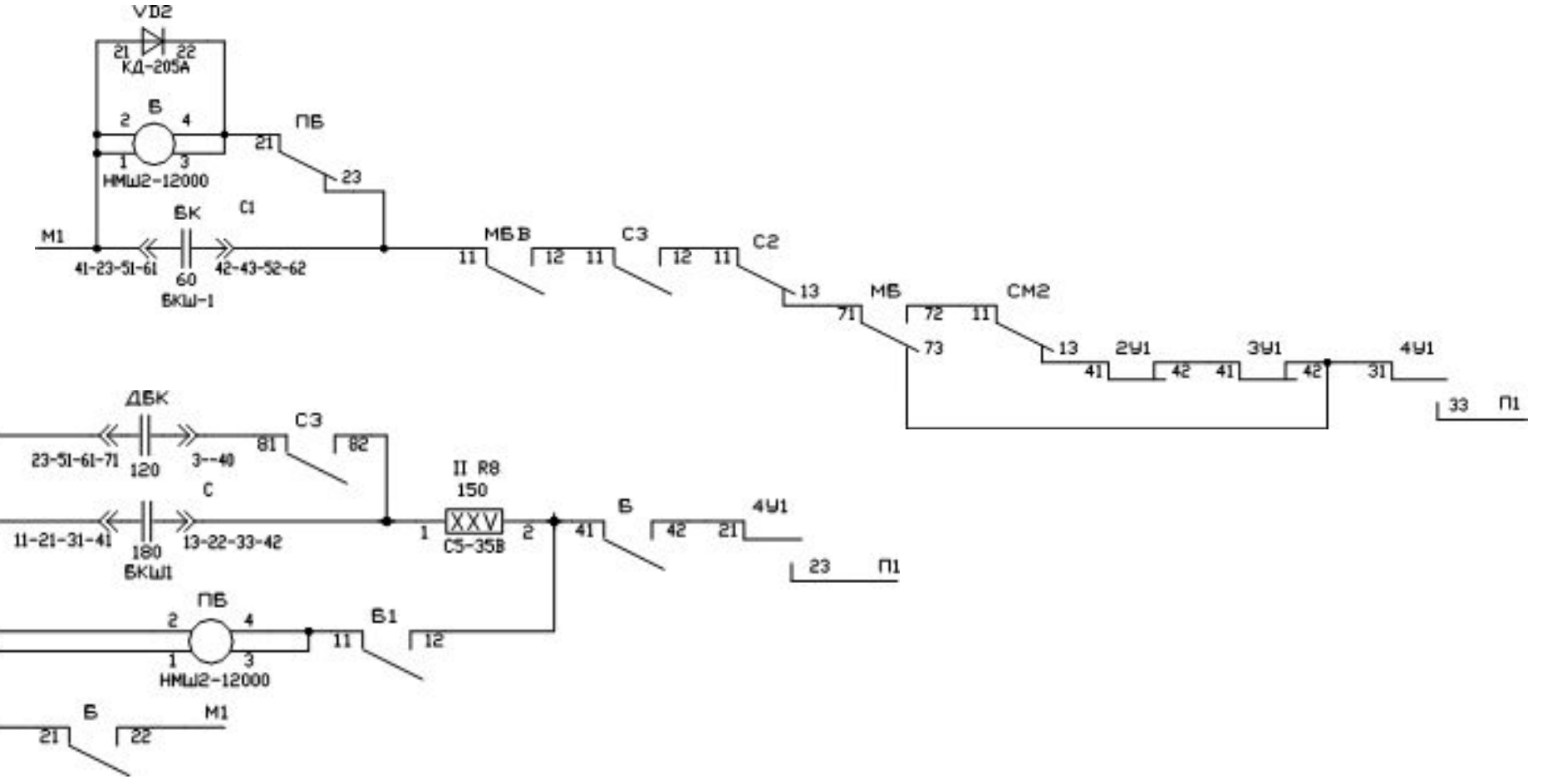


Через фронтные контакты реле 1У1, 2У1, МВВ, СЗ и тыловой контакт термоэлемента реле КТ встает под ток.



По истечении 8-18 секунд через фронтной контакт термоэлемента встает под ток реле В1, затем ПВ1, ПВ2, красные мигающие огни на переездных светофорах выключаются (схема включения светофорной сигнализации).

При освобождении участка 3У не позднее 33 секунд (реле МБВ под током) через фронтные контакты реле МБВ, С3, МБ, 2У1, 3У1 и тыловые контакты реле 4У1, СМ2, С2 за время замедления на отпадание реле С3 вторично замыкается цепь заряда конденсатора БК, который обеспечивает время работы реле Б, ПБ, необходимое поезду на освобождение участка 4У при скорости движения 36 км/час. Если за время работы комплекта реле Б, ПБ поезд освободит участок удаления 4У, то блокирующие реле будут без тока, реле В1 продолжает оставаться под током. Все элементы схем придут в исходное положение.



Исключение выключения красных мигающих огней на переездных светофорах при искусственном шунтировании рельсовых цепей перед приближающимся поездом в неустановленном направлении движения, имитирующим проследование поезда в установленном направлении движения, достигается контролем последовательного шунтирования рельсовых цепей четырех участков 1У, 2У, 3У, 4У с тремя защитными интервалами: не менее 15 секунд между занятием первого и второго участков, не менее 3 секунд между занятием второго и третьего участков при скорости до 80 км/час и не более 33 секунды между занятием третьего и четвертого участков (33 секунды время следования по третьему участку (250 метров) поезда со скоростью 36 км/час), то есть со скоростью, исключающей вероятность последовательного искусственного шунтирования четвертого участка. В случае, если время движения поезда по участку 4У будет больше, чем предусмотрена выдержка времени работы реле Б, ПБ то реле МБ, В1, ПВ1, ПВ2 обесточиваются, включаются красные мигающие огни.