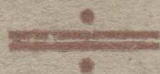


— А. В. Борисов —

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ



т р а н с ж е л д о р и з д а т

Инж. А. В. БОРИСОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ

АППАРАТУРА И СХЕМЫ ТОКОПРОХОЖДЕНИЯ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва 1947

ПРЕДИСЛОВИЕ

Полуавтоматическая блокировка за несколько десятков лет своего существования из системы, посредством которой вначале регулировалось только движение поездов на перегонах, превратилась в настоящее время также в основное устройство, обеспечивающее безопасность внутристанционных передвижений на станциях двухпутных линий, оборудованных механической централизацией.

На однопутных направлениях, ввиду незначительной эффективности в повышении пропускной способности, полуавтоматическая блокировка большого распространения не получила и в основном применяется только на однопутных подходах к узловым станциям.

В течение продолжительного времени эксплуатации полуавтоматической блокировки был выявлен ряд её существенных недостатков, в результате устранения которых схемы токопрохождения значительно усовершенствовались и усложнились, что привело к созданию нескольких систем станционной блокировки. Но, к сожалению, из-за недостаточного освещения в современной литературе вопросов проектирования полуавтоматической блокировки многие зависимости даже теперь выполняются по-разному, а иногда и неправильно.

Как известно, исходными данными для составления рабочих чертежей являются материалы технического проекта, в котором отражаются все централизуемые объекты, организация движения поездов с таблицей замыкания маршрутов, стрелок и сигналов и эскизы аппаратов. Работа проектируемых централизационных аппаратов должна полностью соответствовать решениям технического проекта как в части обеспечения механических замыканий в ящике зависимости, так и электрических замыканий, осуществляемых посредством электрических схем токопрохождения; при этом должна быть соблюдена строгая последовательность в работе обслуживающих агентов. Таким образом, проектирование схем токопрохождения является частью общего комплексного проекта полуавтоматической блокировки.

Целью настоящей работы являются: анализ применяемых электрических зависимостей полуавтоматической блокировки и определение наиболее правильных решений для её осуществления. В качестве рекомендованных решений приводятся схемы токопрохождения, которые в 1946 г. были пересмотрены Союзтранспроектом и одобрены к применению Главным управлением сигнализации и связи Министерства путей сообщения.

Анализ построения отдельных элементов схем токопрохождения дополнен монтажными схемами для примерных станций и блок-постов и необходимыми

справочными данными о конструкциях приборов полуавтоматической блокировки.

Схемы ящиков зависимости, приводимые в примерных проектах, помещены только для иллюстрации их увязки с электрическими схемами токопрохождения; принципы же проектирования ящиков зависимости в данной работе не рассматриваются.

Книга в основном предназначена в качестве пособия инженерно-техническому персоналу и студентам-дипломникам для составления проектов по полуавтоматической блокировке. Кроме этого в ней освещаются вопросы, знание которых необходимо для работников эксплуатационных и строительных организаций.

Автор.

ГЛАВА I

АППАРАТЫ И ПРИБОРЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ

§ 1. ЦЕНТРАЛИЗАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

На станциях, оборудованных перегонной и станционной полуавтоматической блокировкой, устанавливаются централизационные аппараты, посредством которых дежурный по станции осуществляет управление централизованными стрелками и сигналами и руководит приёмом и отправлением поездов и другими внутростанционными передвижениями. По характеру работы, которую осуществляют централизационные аппараты, их разделяют на распорядительные, исполнительные и распорядительно-исполнительные.

Распорядительный аппарат устанавливается в помещении дежурного по станции и электрически связывается с исполнительными постами и с соседними раздельными пунктами. При помощи распорядительного аппарата дежурный путём посылки блок-очковых сигналов на исполнительные посты передаёт сигналистам свои распоряжения о приготовлении маршрутов, открытии семафоров для принимаемых и отправляемых поездов и о других внутростанционных передвижениях, выполняемых по централизованным сигналам. Непосредственного управления стрелками и сигналами с распорядительного аппарата не производится, поэтому в них отсутствует станина для стрелочных и сигнальных рычагов.

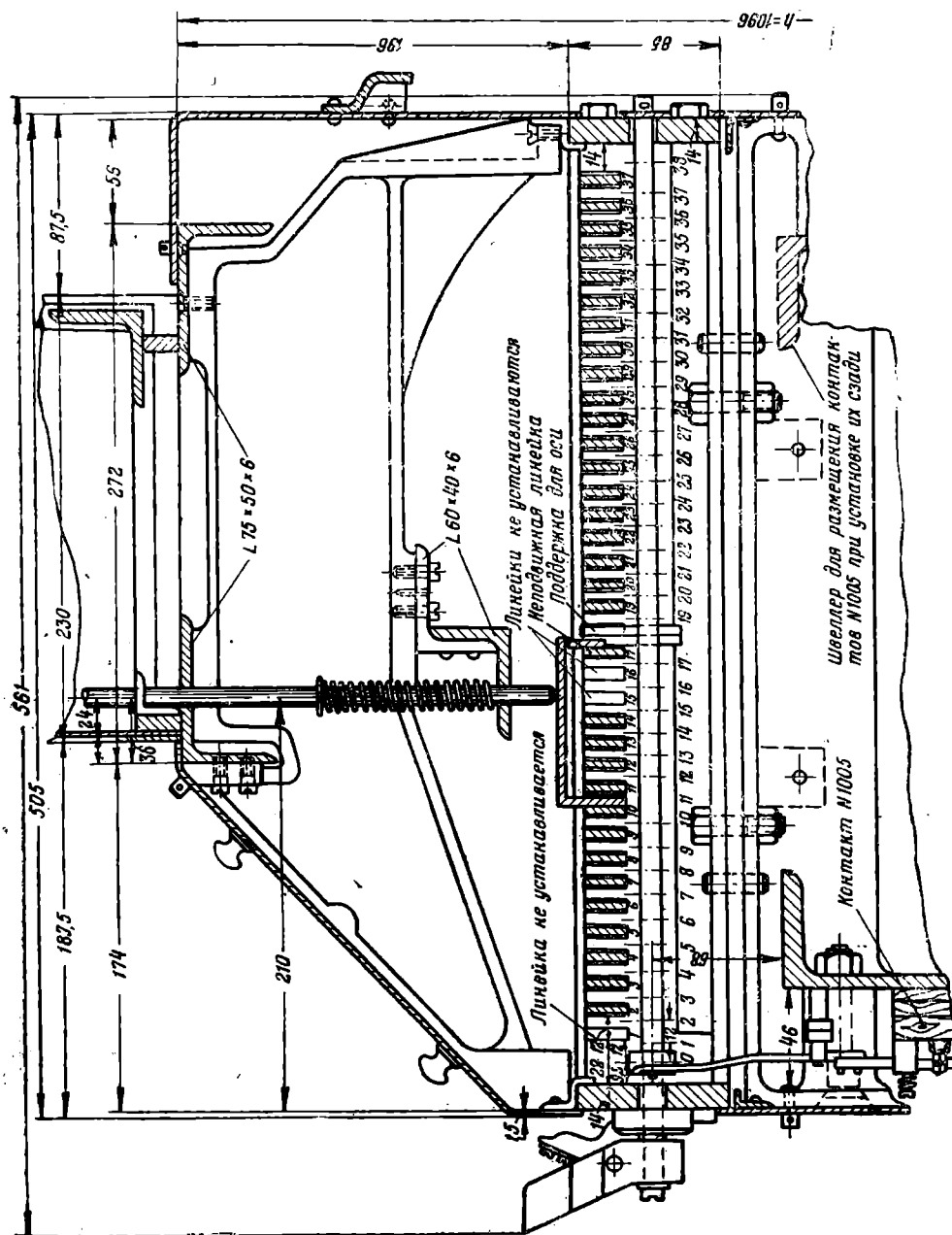
Исполнительные аппараты устанавливаются в постовых зданиях и обслуживаются сигналистами. Посредством станционной блокировки сигналисты получают распоряжения дежурного по станции о производстве передвижений организованных поездов в обслуживаемых ими стрелочных районах. Исполнительные аппараты, как правило, имеют станины для установки стрелочных и сигнальных рычагов для управления централизованными объектами. Во всех системах станционной блокировки на исполнительных постах сигнальные рычаги в нормальном положении заблокированы, и поэтому сигналы не могут быть открыты без соответствующих блок-разрешений дежурного по станции. Стрелочные же рычаги всегда свободны и запираются только при приготовлении маршрута. Свободное положение стрелочных рычагов облегчает маневровую работу на станции и эксплуатационный уход за стрелочными переводами.

Распорядительно-исполнительные аппараты устанавливаются в помещении дежурного по станции и совмещают в себе функции распорядительных и исполнительных постов. На станциях без исполнительных постов с этого аппарата производится управление всеми централизованными стрелками и сигналами и блокировочная связь с соседними раздельными пунктами. При наличии исполнительных постов распорядительно-исполнительные аппараты дополняются блок-механизмами станционной блокировки. В этом случае частью стрелок и сигналов управляют сигналисты постов, а остальными — непосредственно дежурный по станции.

В обоих случаях блок-аппараты с ящиками зависимости размещаются на рычажной станине, оборудованной сигнальными и стрелочными рычагами.

Централизационные аппараты выпускаются промышленностью двух типов: распорядительного и исполнительного. Последний тип устанавливается как на исполнительных, так и на распорядительно-исполнительных постах.

Каждый аппарат полуавтоматической блокировки в основном состоит из блок-аппарата и станины. Для выполнения определённых зависимостей между сигнальными рычагами дополнительно устанавливаются ящики зависимости.



Фиг. 1. Разрез станины с ящиком зависимости № 1007

Все отдельные элементы централизационных аппаратов, выпускаемых заводом «Трансигнал», имеют определённые номенклатурные номера, которые должны указываться при заказе оборудования.

Станины распорядительного типа, на которых сверху устанавливается блок-аппарат, изготавливаются с ящиками зависимости и имеют плоские оси с ру-

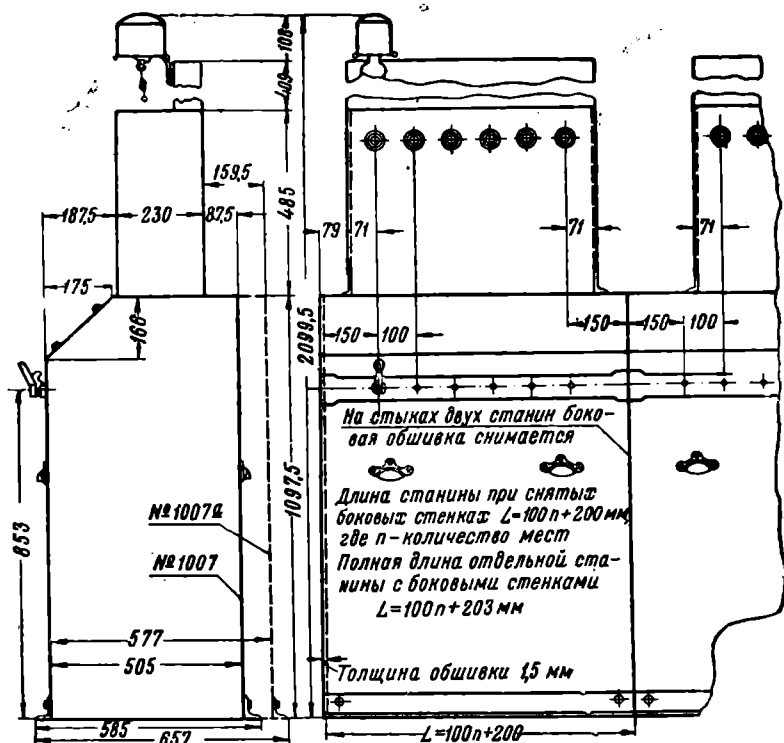
[illegible]

Фиг. 2. Разрез станины с ящиком зависимости № 1007а

7

Ящики зависимости изготавливаются с круглыми и плоскими осями на любое количество чётных мест (от 4 до 22). Ящики с круглыми осями и 26 линейками (фиг. 4) имеют № 1323, а при 42 линейках (фиг. 5) — № 8063. В исключительных случаях (по специальному заказу) заводы выпускают ящики на 60 линеек. Во всех ящиках с круглыми осями рукоятки имеют только два положения: нормальное и переведённое.

Ящик зависимости № 1008 применяется редко и в отличие от ящиков с круглыми осями имеет сигнальные (маршрутные) рукоятки на три положения, нанесённые на плоские оси. Габаритные размеры централизованных аппаратов



Фиг. 3. Основные размеры централизованного аппарата распорядительного типа

исполнительного и распорядительно-исполнительного типов с рычажными станинами и ящиками зависимости с круглыми осями приведены на фиг. 6 и 7.

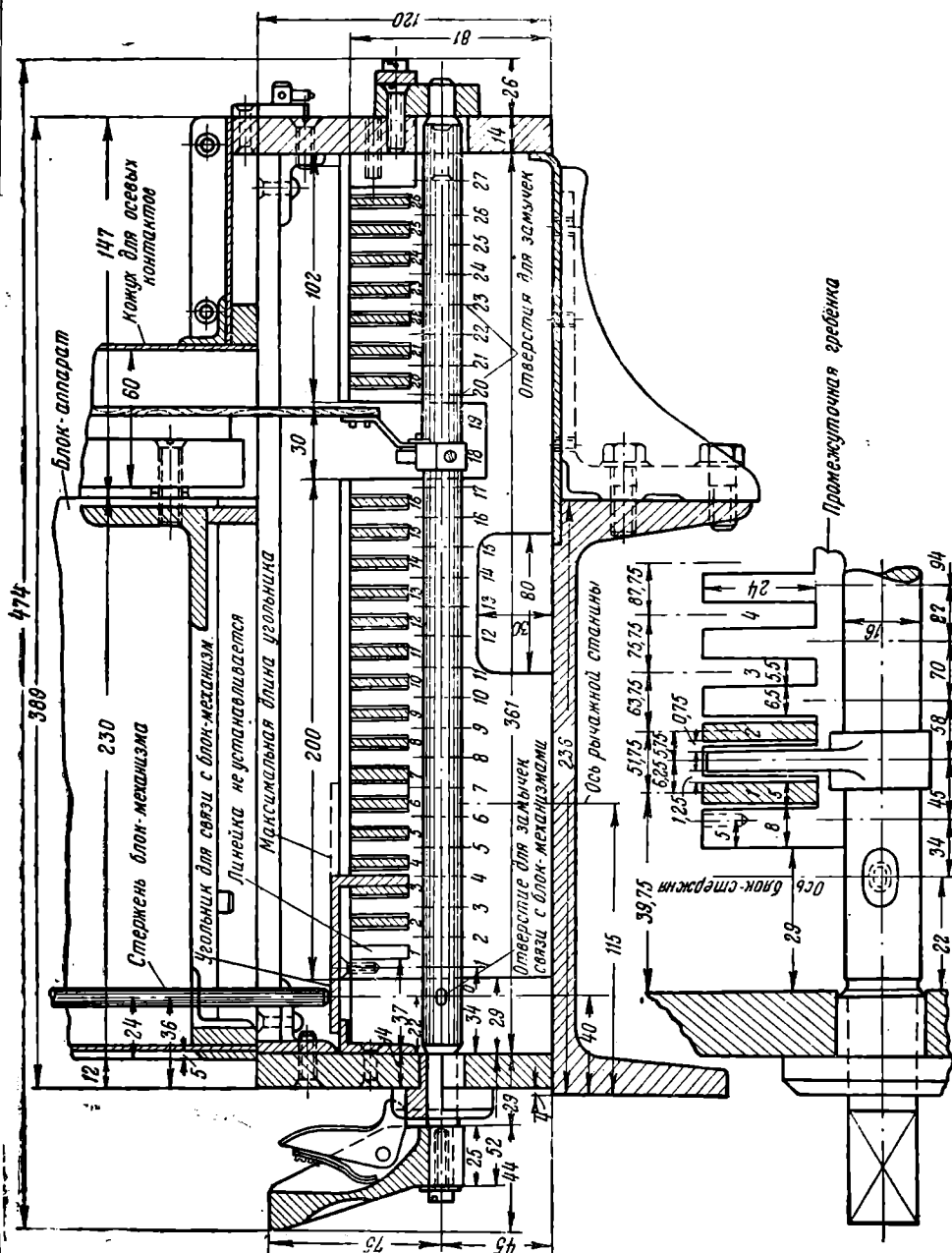
Блок-аппарат состоит из блок-ящика № 1401-а, в котором устанавливаются блок-механизмы и блок-индуктор, и коммутационной доски № 1402 (фиг. 8).

Блок-ящики выпускаются на 4—20 блок-механизмов с чётным количеством мест.

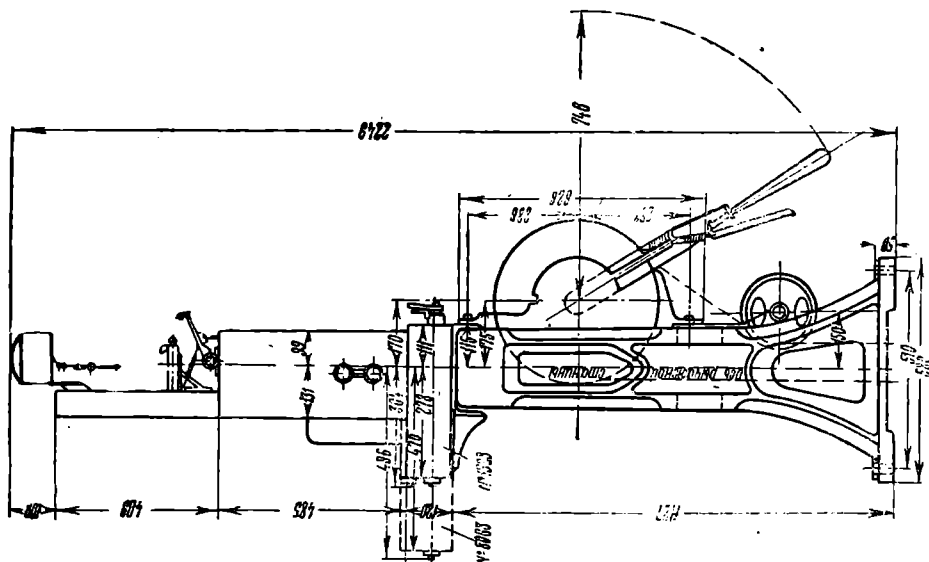
Сверху на блок-ящике и на коммутационной доске могут быть установлены отдельные приборы полуавтоматической блокировки, примерное размещение которых дано на фиг. 9.

Блок-аппараты устанавливаются или непосредственно на станинах № 1007, № 1007-а, № 1213 или на ящиках зависимости № 1323, № 8063 и № 1008. Как в том, так и в другом случае при установке в одном централизованном аппарате нескольких блок-ящиков между ними должно быть сохранено расстояние, достаточное для удобного вращения рукоятки индуктора. Рекомендуемые минимальные расстояния между блок-ящиками при различных вариантах размещения показаны на фиг. 10.

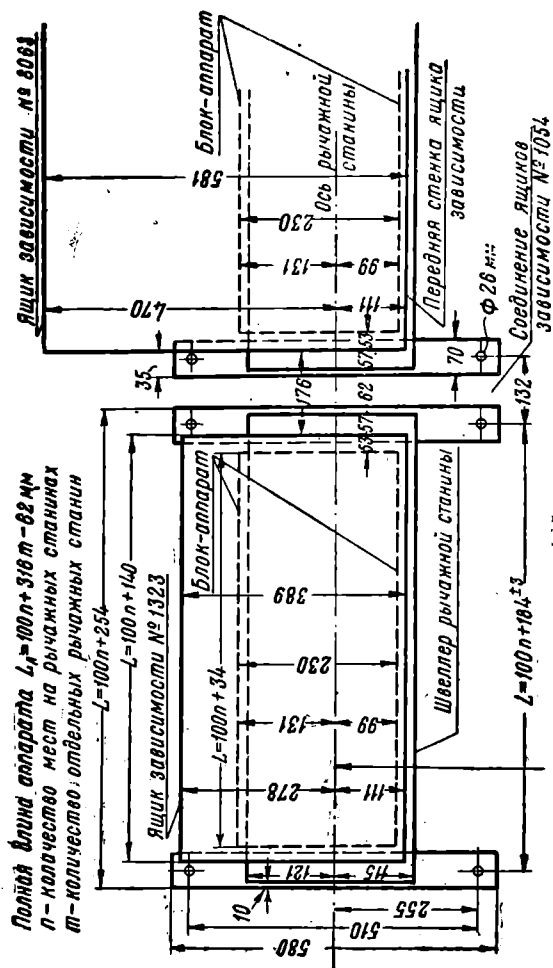
Установка блок-аппаратов на ящиках зависимости и связь стержней блок-механизмов с замычками показаны на фиг. 11.



Фиг. 4. Разрез ящика зависимости № 1323

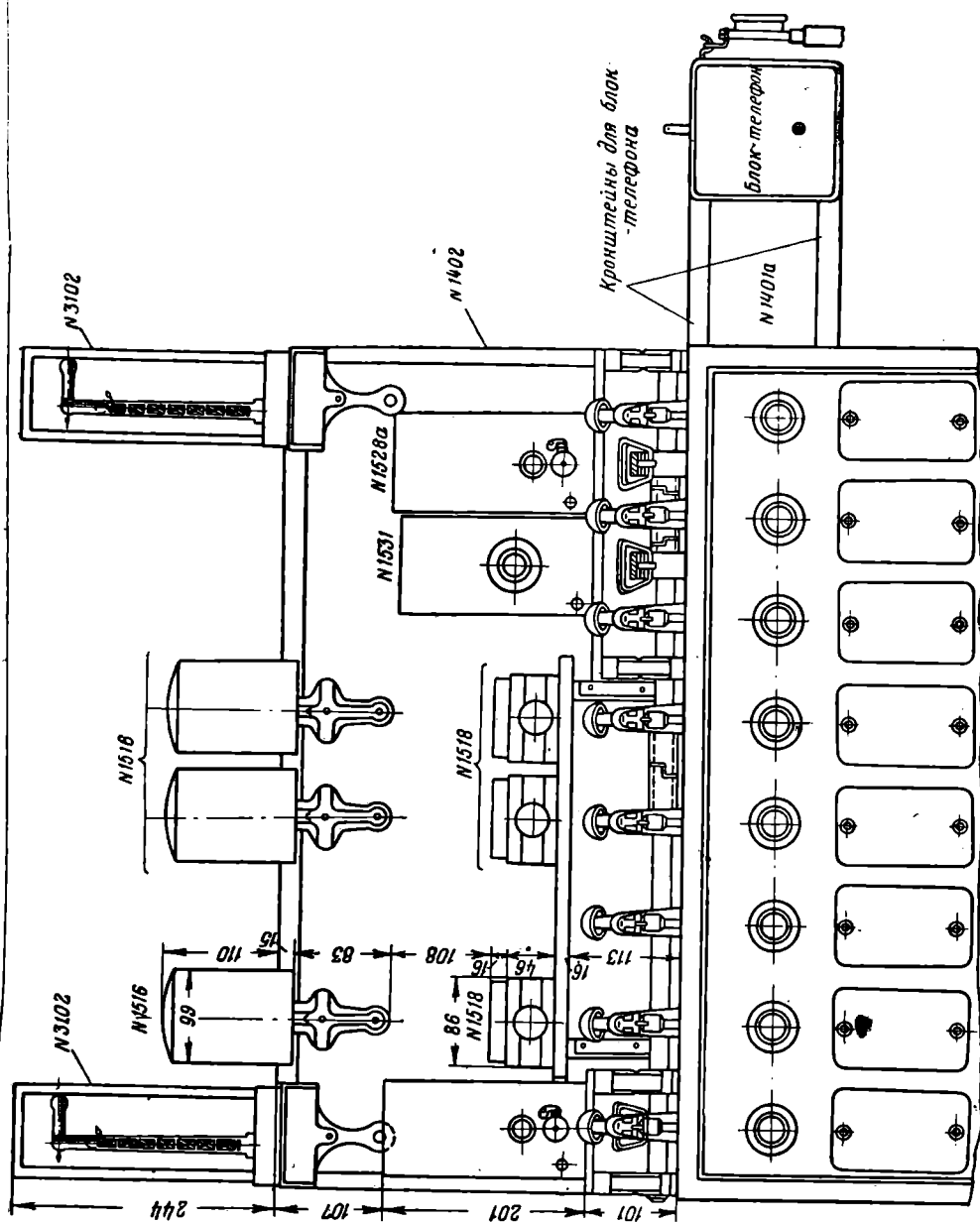


Фиг. 6. Общий вид аппаратов с ящиками зависимости № 1323 и № 8063



Габарит рычагов в горизонтальном положении

Фиг. 7. Основные размеры централизованных аппаратов исполнительного типа



Фиг. 9. Размещение приборов на блок-аппарате

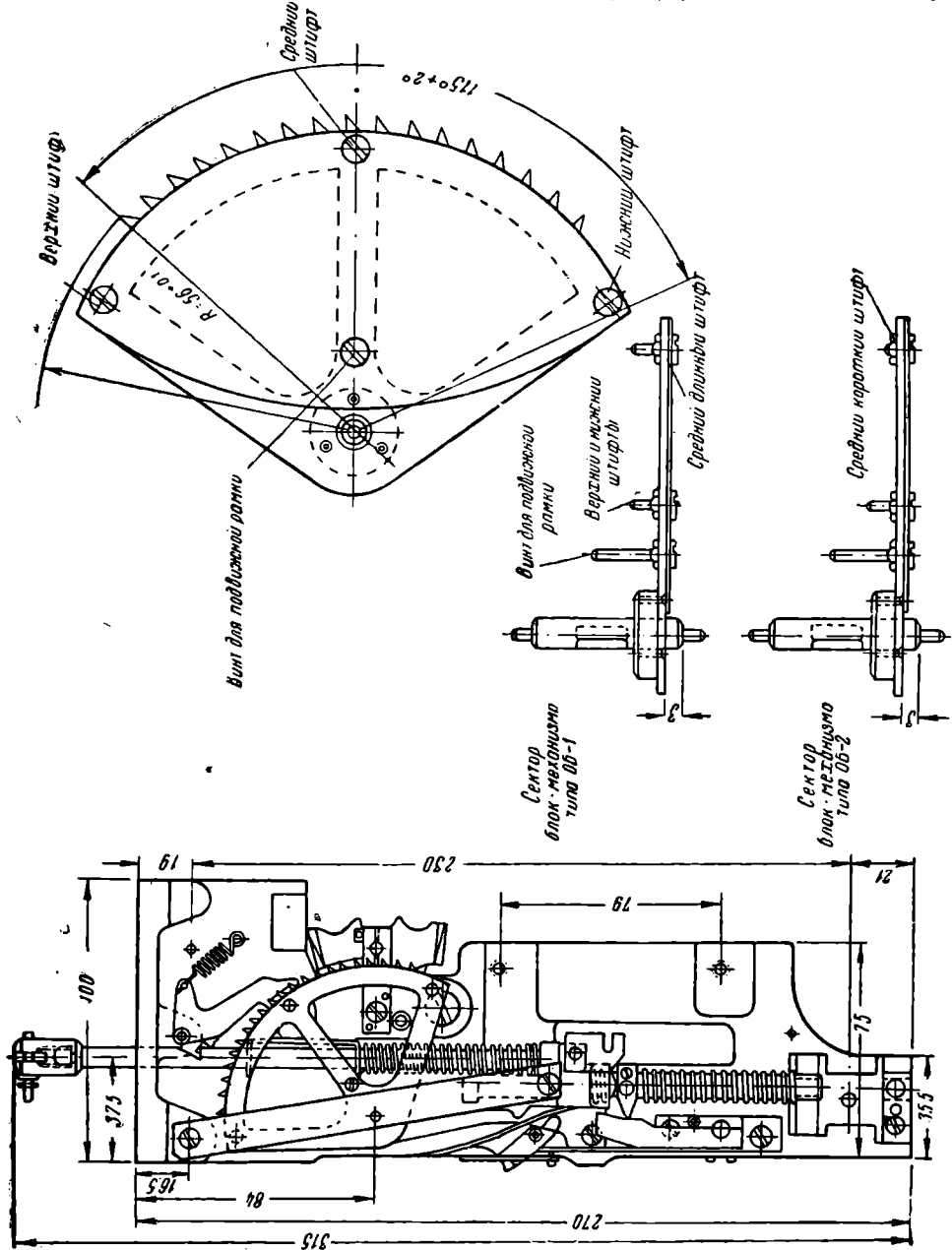
[illegible][illegible][illegible]

Фиг. 10. Размещение блок-аппаратов на ящиках зависимости

§ 2. БЛОК-МЕХАНИЗМ

Посредством блок-механизмов № 1511*, устанавливаемых в блок-ящиках, осуществляются:

а) механические замыкания сигнальных рычагов и отдельных элементов ящиков зависимости (рукояток, линеек, замков); б) указания сигнаlistsу или



Фиг. 12. Блок-механизм № 1511

Дежурному по станции о прохождении блок-очковых сигналов; в) различные электрические зависимости в схемах токопрохождения перегонной и станционной блокировки.

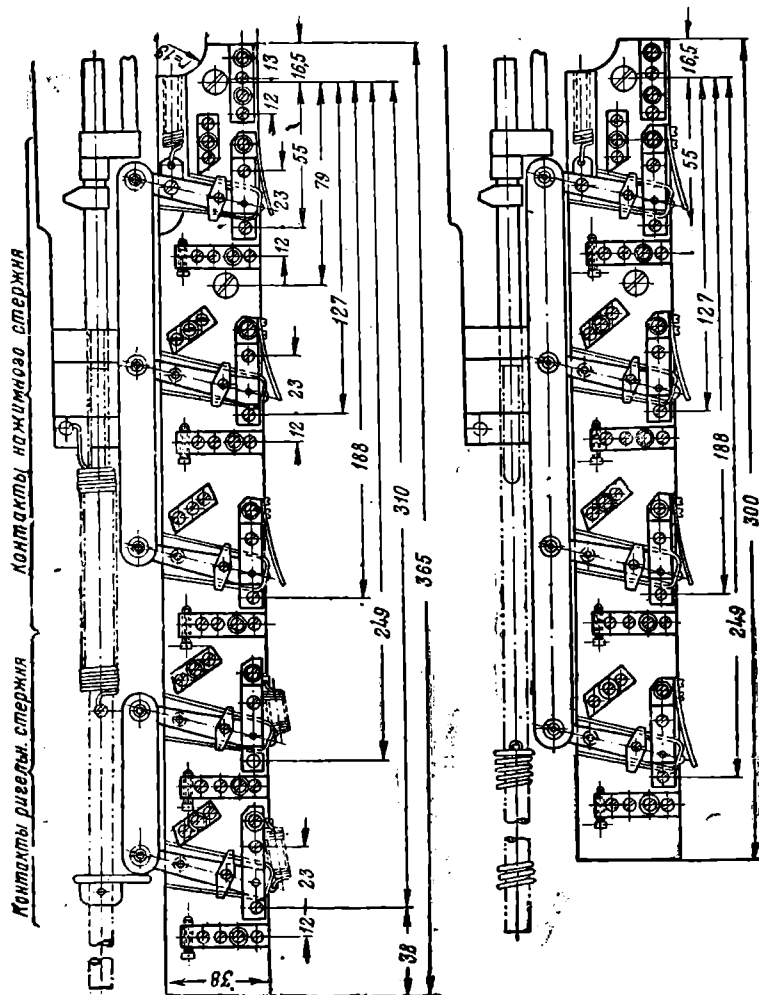
Электромагнитная система блок-механизма имеет две последовательно соединённые катушки, с сопротивлением каждой из них постоянному току $30 \text{ Ом} \pm 10\%$.

* Наряду с полным названием «блок-механизм» применяется сокращённый термин «блок».

Рабочая сила блокировочного тока, при которой происходит срабатывание блок-механизма, равна 25—35 ма.

настоящее время заводами изготавливаются три типа блок-механизмов: ОБ-1 и ОБ-2, которые отличаются друг от друга только длиной средних штифтов сектора (фиг. 12), и блок-механизм с двумя стержнями, применяемый в маршрутно-контрольных устройствах (см. § 54).

В блок-механизме ОБ-2 с коротким средним штифтом после нажатия и отпускания клавиши без пропуска через блок блокировочного тока стержень



Фиг. 13. Контактная система блок-механизма

блок-механизма задерживается в среднем положении; происходит так называемая «подсечка» блок-механизма. Для вывода блок-механизма из среднего положения необходимо повторить полное нажатие клавиши и произвести блокирование.

Короткие средние штифты устанавливаются на секторах блок-механизмов ПП, ПО, ДС и СО распорядительных и СО и СП исполнительных блок-аппаратов, а также при связи клавиши блока с педальной замычкой и замычкой переменного тока или при связи блок-механизма с перемешным замыканием и переключателем № 1642 сигнальных рычагов. Во всех этих случаях клавиша блок-механизма должна иметь возможность вернуться в нормальное положение только после полного заблокирования блока.

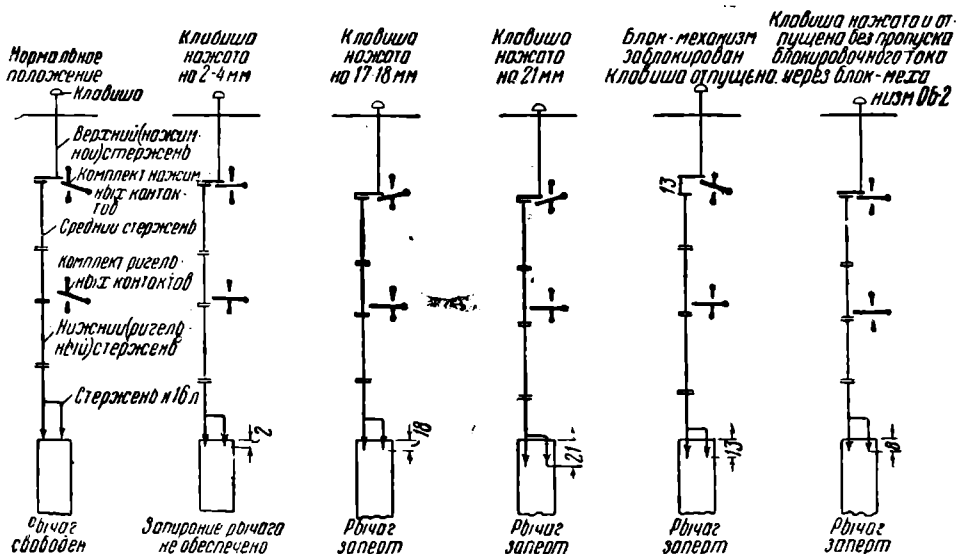
В остальных случаях применяется блок-механизм ОБ-1 с длинным средним штифтом на секторе. В этом блок-механизме, если через него не был пропущен

блокировочный ток, после отпускания клавиши все элементы занимают исходное положение.

В старых устройствах, кроме этих блоков, применялся блок-механизм ОБ-3, который устанавливался над сигнальными рычагами, оборудованными переменными замыканиями луночного типа. В связи с изъятием этого типа переменного замыкания ОБ-3 в настоящее время промышленностью не изготавливается.

Контактная система № 1514 блок-механизма (фиг. 13) состоит из деревянной контактной доски (панели) и установленных на ней комплектов контактов. Каждый комплект включает в себя верхнюю (фронтную), среднюю (подвижную) и нижнюю (тыловую) клеммы.

При установке на одной доске нескольких комплектов контактов подвижные клеммы последних соединяются деревянной планкой, благодаря чему достигается одновременное переключение контактов всех комплектов. Подвижные контакты отдельно или группами, объединённые общей планкой, соединяются



Фиг. 14. Связь блок-стержней с контактной системой блок-механизма № 1511

с нажимным или ригельным стержнем блока; отсюда различают нажимные и ригельные контакты блок-механизмов.

На блок-механизмах устанавливаются контактные доски на 4 или 5 комплектов контактов, при этом количество нажимных и ригельных комплектов определяется схемой токопрохождения, но в сумме не должно превышать соответственно четырёх или пяти. При сложных схемах допускается дополнительная установка двух комплектов контактов сзади удлинённой доски; таким образом общее количество контактов может быть доведено до семи.

К установке контактов сзади контактной доски необходимо прибегать только в крайних случаях, так как их обслуживание весьма затруднено.

При составлении схем токопрохождения необходимо иметь в виду также то обстоятельство, что нельзя располагать контакты сзади доски над индуктором на двух правых местах блок-аппарата. Если в блок-аппарате имеются блок-линейки № 1519, № 1519-а или замки № 1532, то над ними можно устанавливать только нормальную контактную доску с четырьмя комплектами контактов. Пятый комплект можно установить только на задней стенке контактной доски.

Конструкция блок-механизма выполнена таким образом, что положение его верхнего (нажимного) стержня всегда соответствует положению клавиши: клавиша нажата — стержень опущен, клавиша отпущена — стержень находится в верхнем положении. Поэтому и контакты, связанные с этим стержнем,

переключаются одновременно с нажатием или отпусканием клавиши блок-механизма.

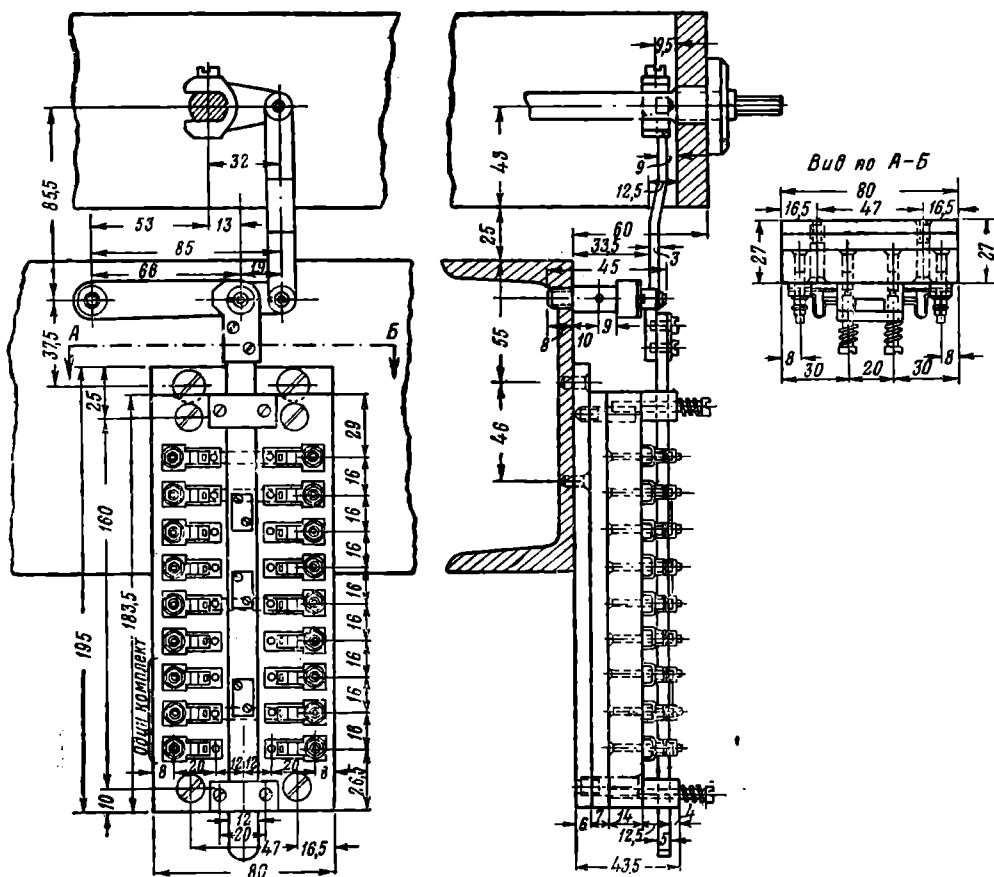
Положение ригельного (нижнего) стержня блока зависит не только от положения клавиши, но и от того, находится блок-механизм в отблокированном или заблокированном состоянии. В нормальном положении, при отблокированном блоке и отпущенной клавише, замкнуты фронтные (верхние) контакты. При нажатии клавиши контакт переключается и замыкается с тыловой клеммой. При отпускании клавиши контакт опять переключится на фронтную клемму. Но если после нажатия клавиши блок-механизм будет заблокирован и затем клавиша отпущена, то тыловой контакт останется замкнутым до отблокирования блок-механизмов.

При подсечке блок-механизма как нажимные, так и ригельные контакты занимают среднее положение и проведенные через них электрические цепи разрываются.

На фиг. 14 показано положение контактов, связанных со стержнями блок-механизма в зависимости от степени нажатия блок-клавиши. На этой же фигуре даны положения стержней, при помощи которых производится запираание сигнальных рычагов или замычек.

§ 3. ОСЕВАЯ КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗАЦИОННЫХ АППАРАТОВ

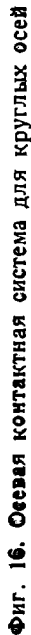
Для включения электрических цепей станционной полуавтоматической блокировки и других вспомогательных приборов, с каждой осью ящика зависи-



Фиг. 15. Осевая контактная система для плоских осей

мости связывается специальная контактная система, переключение контактов которой происходит при повороте оси. Контакты, которые переключаются при

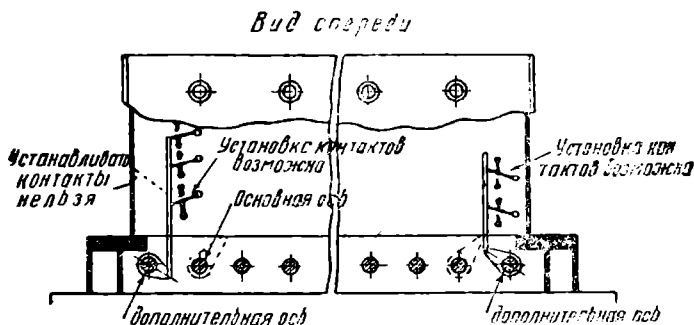
а) Осевые № 1005 (фиг. 15) в аппаратах распорядительного типа с плоскими осями и состоящие из контактной доски с комплектами клемм. В каждый комплект контактов входят три пары клемм, расположенные друг против друга



и замыкаемые ножевым переключателем, передвигаемым подвижной рейкой при вращении оси в ту или другую сторону. Так например, при вращении маршрутной рукоятки влево (против часовой стрелки, если смотреть спереди аппарата) рейка поднимается вверх и происходит замыкание верхней пары контактов, при вращении вправо — замыкается нижняя пара.

В нормальном положении замкнуты средние клеммы. Для передвижения рейки последняя соединяется с осью посредством замычки № 501-б, установленной на нулевом месте оси ящика зависимости. На типовой контактной доске устанавливаются три комплекта (тройника) контактов. При применении удлиненных досок количество тройников может быть доведено до семи.

Контактные доски нормально устанавливаются на переднем швеллере станины распорядительного типа, как это показано на фиг. 1 и 2. В тех случаях, когда размещению контактов спереди мешают какие-либо приборы, например



Фиг. 17. Схема расстановки контактов у стенок блок-аппарата

контрольные стрелочные замки, их можно установить в задней части аппарата на дополнительном швеллере (фиг. 1 и 2). В этом случае максимальное количество устанавливаемых комплектов контактов тройников не превышает трёх.

Для управления задними контактами замычки № 501-б устанавливаются в станинах № 1007 сзади 37-й линейки, а в станинах № 1007-а — сзади 43-й.

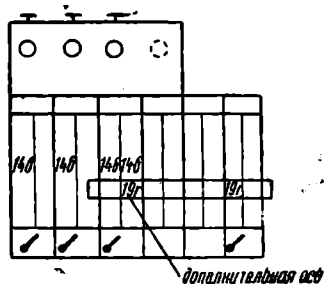
Контакты № 1005 применяются также и в аппаратах с ящиками зависимости № 1008.

б) Осевые № 1312-а и № 1314 (фиг. 16) в аппаратах исполнительного типа с круглыми осями. Устанавливаются сзади блок-аппарата на специальной контактной доске и соединяются с осью ящика зависимости посредством планки и замычки № 14-б. Как показано на фиг. 4, замычки № 14-б закрепляются на восемнадцатом отверстии оси; при этом 17, 18 и 19 пазы гребёнок ящика линейками не занимают.

Осевые контакты изготавливаются одинарные — № 1312-а, двойные — № 1314-а, тройные — № 1314-б, № 1314-в и с четырьмя контактами — № 1314-г. При необходимости количество комплектов контактов может быть доведено до пяти. Несмотря на то, что в действительности контакты располагаются в шахматном порядке (фиг. 16) с обеих сторон планки, в проектах их принято изображать с одной стороны. При нормальном положении осей замкнуты верхние (фронтные) контакты; при повороте оси против часовой стрелки (если смотреть спереди аппарата) происходит переключение и замыкаются тыловые контакты.

На крайнем левом месте контактной доски (фиг. 17) планка, соединяемая с дополнительной осью ящика зависимости, допускает установку только трёх контактов с расположением их по одну сторону.

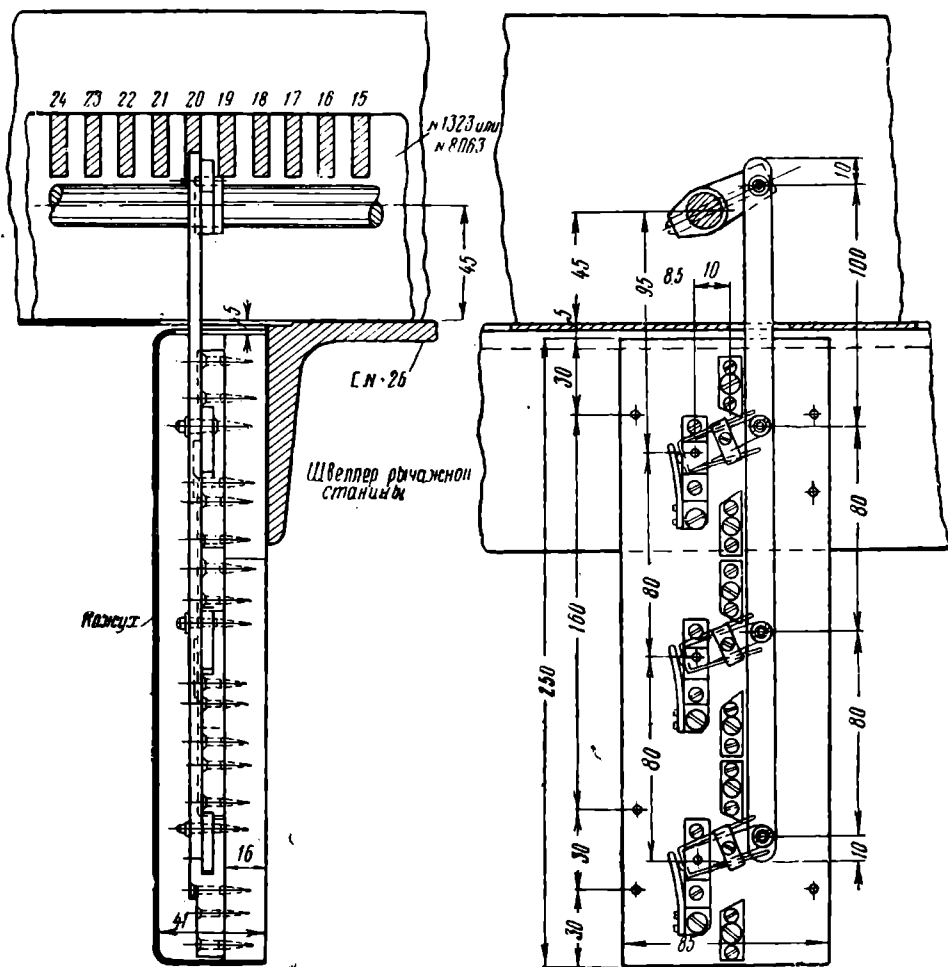
При проектировании распорядительно-исполнительных аппаратов маршрутно-сигнальные рукоятки весьма часто размещаются не только под блок-аппаратом, но и вне его. Над такими рукоятками отсутствует доска блок-аппарата для установки контактов № 1312 или № 1314. При небольшом количестве этих рукояток и наличии свободных мест на контактной доске под блок-аппаратом,



Фиг. 18. Связь с контактной системой рукоятки, установленной вне блок-аппарата

в ящике зависимости устанавливаются дополнительные оси, которые посредством линейки и замычек № 19-2 вращаются одновременно с поворотом рукоятки. Контактная система, установленная на доске блок-аппарата и связанная с дополнительной осью, таким образом будет переключаться рукояткой (фиг. 18).

При большом количестве рукояток, находящихся вне блок-аппарата и не имеющих непосредственной связи с его контактной доской, применяются специальные контактные доски (фиг. 19), прикрепляемые к швеллеру рычажной станины.



Фиг. 19. Установка контактной доски № 1312 под ящиком зависимости

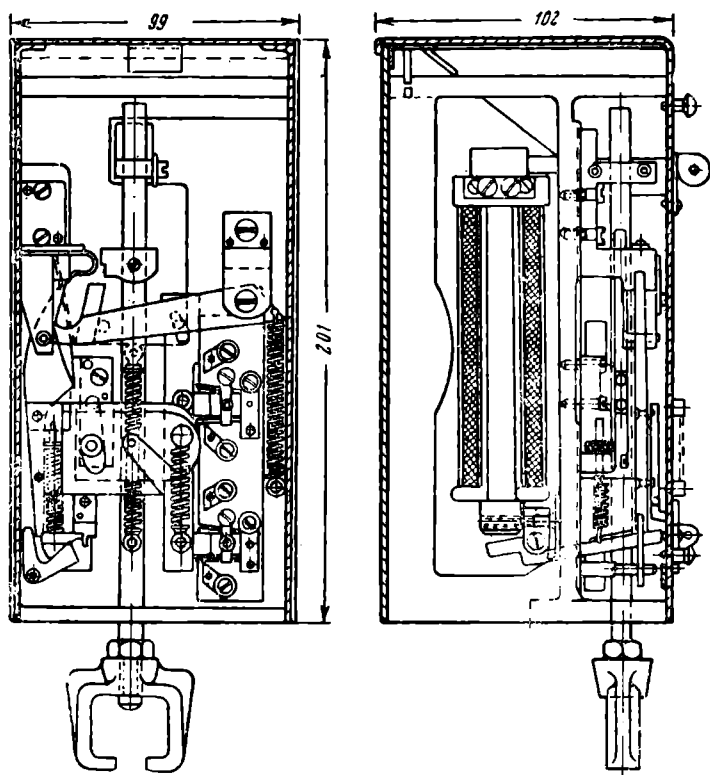
Размещение такой доски внизу под ящиком зависимости возможно только при отсутствии переменных замыканий на сигнальных рычагах. При наличии же сигнальных рычагов с переменными замыканиями применяется аналогичная контактная доска, которая размещается сверху ящика зависимости.

§ 4. ПЕДАЛЬНАЯ ЗАМЫЧКА № 1528-А И ПЕДАЛЬНОЕ РЕЛЕ

Электромагнитная система pedalной замычки (фиг. 20) имеет две катушки с общим сопротивлением двух обмоток $32 \text{ ом} \pm 10\%$ и требует для притяжения якоря импульс постоянного или переменного тока не менее 60 ма .

Для обеспечения устойчивого режима работы pedalных замычек при расчётах батарей принимают сопротивление их катушек равным 35 ом , а силу рабочего тока 80 ма .

В настоящее время промышленностью выпускаются педальные замычки № 1528-А с двумя комплектами контактов, переключение которых происходит при перемещении стержня педальной замычки. Если стержень находится в верхнем положении (замычка отблокирована), то замкнут фронтной (верхний) контакт. При опущенном стержне педальная замычка заблокирована, замкнуты её тыловые контакты и она подготовлена для срабатывания током. Оба комплекта контактов регулируются одинаково и при опускании стержня на 5 мм обеспечивают разрыв фронтного контакта, а при 6 мм — замыкание тылового. Если педальная замычка установлена на блок-аппарате и связана с блок-клавишей,



Фиг. 20. Педальная замычка № 1528-А

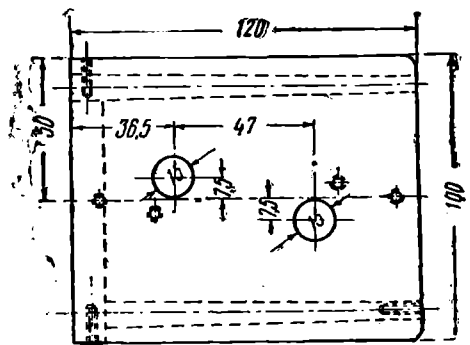
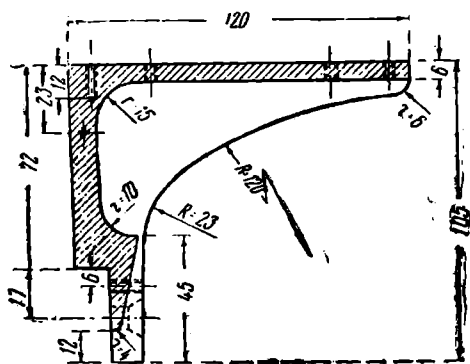
то при подсечке основного блок-механизма в педальной замычке замкнуты тыловые контакты и, кроме того, возможно повторное нажатие клавиши для доблокирования блок-механизма.

В старых устройствах полуавтоматической блокировки применялась педальная замычка № 1528 с одним комплектом контактов, отрегулированных по мостовой схеме, при которой во время опускания стержня сначала замыкается тыловой контакт, а затем размыкается фронтной. В настоящее время педальная замычка № 1528 заводами не изготавливается.

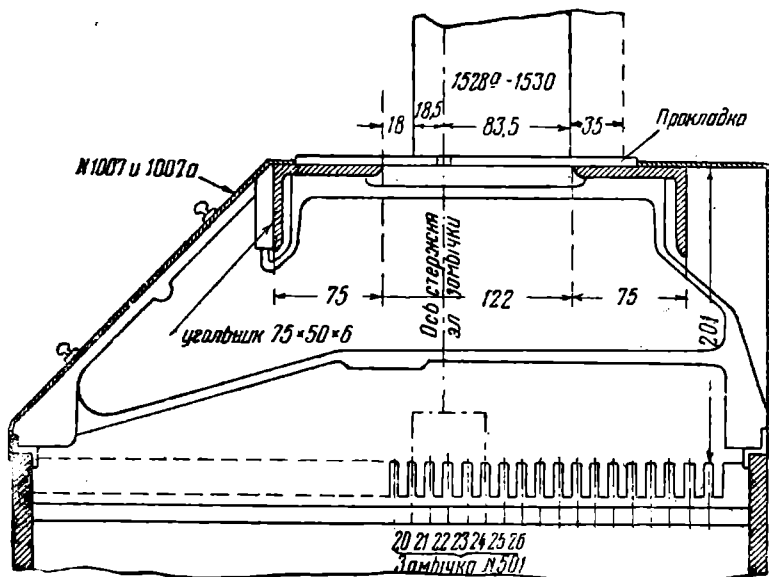
В большинстве случаев замычки устанавливаются над блок-ящиком на специальных кронштейнах (фиг. 9) и их стержни связываются с клавишами блок-механизмов, нажатие которых возможно только при срабатывании педальной замычки.

В распорядительно-исполнительных и исполнительных аппаратах для записи централизованных стрелок в маршрутах педальные замычки устанавливаются на специальных кронштейнах, укрепляемых на передней или задней стенке ящика зависимости (фиг. 21). Поводки стержней педальных замычек связываются с ящиком зависимости посредством замычек № 8 или № 190.

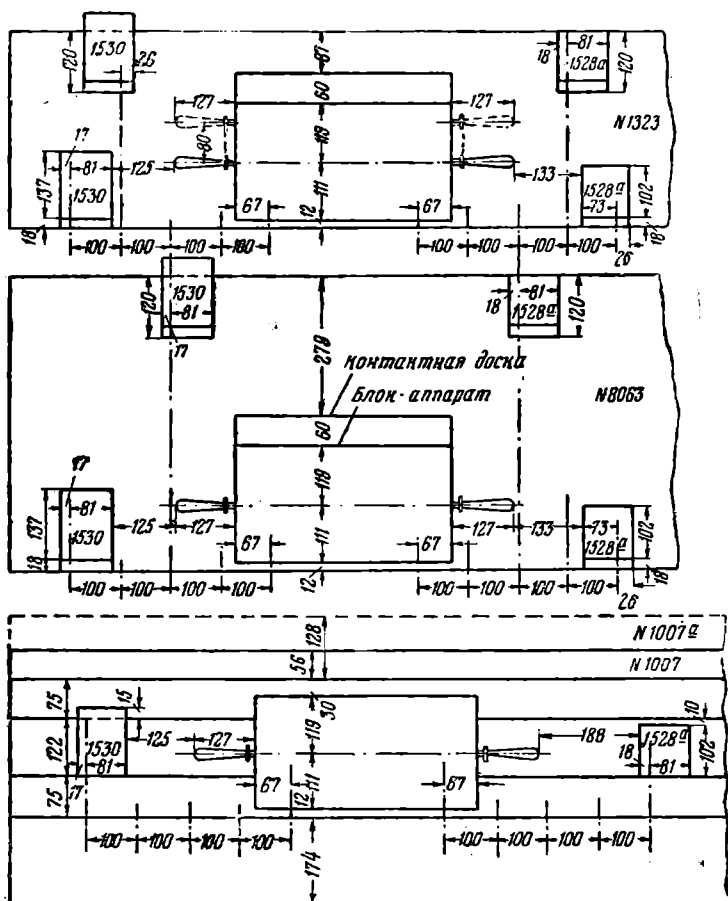
В аппаратах распорядительного типа педальные замычки устанавливаются на подкладках (фиг. 22), прикрепляемых к тем же угольникам, на которые опирается блок-ящик, и связываются с ящиком зависимости при помощи поводка и замычки № 501.



Фиг. 21. Кронштейн для установки электрозамычек на ящике зависимости



Фиг. 22. Связь электрозамочек с замками распорядительного ящика зависимости



Фиг. 23. Расстановка замочек № 1528-А, № 1530 и № 1531 на ящиках зависимости

Указанные размеры рассчитаны исходя из того, что все pedalные замычки связываются с основными осями ящика зависимости при помощи замычек № 190 и № 501 и поводков, которые проходят справа от основной оси.

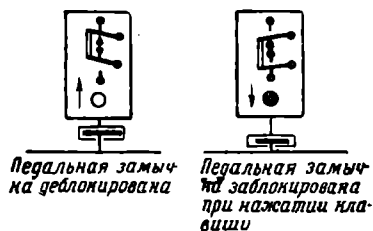
Если pedalные замычки связываются не с основными, а с дополнительными осями или при помощи повернутых в противоположную сторону замычек № 190 и № 501, то размеры несколько изменятся. Во всех случаях рекомендуемое расстояние между телом pedalной замычки и рукояткой индуктора не должно быть меньше 125 мм.

При помощи pedalных замычек осуществляются различные замыкания клавишей блок-механизмов и рукояток в ящиках зависимости.

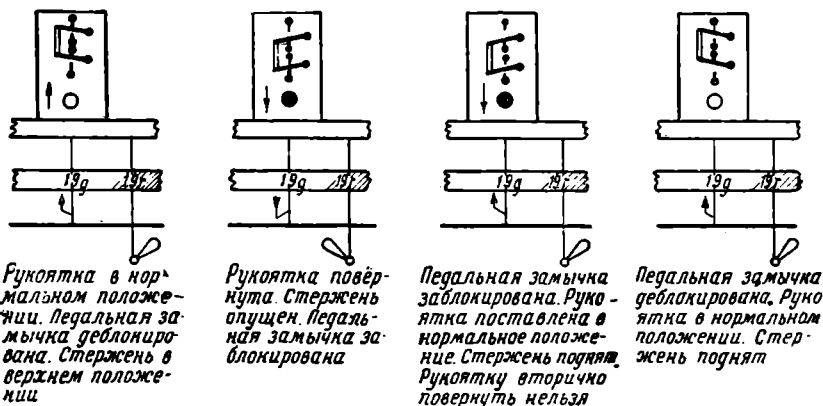
На фиг. 24 показано запираание клавиши блок-механизма pedalной замычкой, установленной над блок-ящиком. Если pedalная замычка отблорирована (замкнуты оба комплекта фронтных контактов), то возможно нажатие блок-клавиши. При нажатии клавиши опускается связанный с ней стержень pedalной замычки,

который переключает контактную систему и приводит замычку в заблокированное (заряженное) состояние. После отпущания клавиши блока повторное её нажатие будет невозможно до срабатывания pedalной замычки импульсом тока. Стрелками на pedalных замычках, так же как и для блок-механизмов, показывается отблорированное и заблокированное их состояние.

При установке pedalных замычек на ящике зависимости их стержни посредством планок и замычек № 190, № 8 или № 501 соединяются с осями. Замыкание рукоятки в этом случае зависит от того, с какой стороны от оси проходит стержень pedalной замычки.



Фиг. 24. Связь pedalной замычки с блок-клавишей

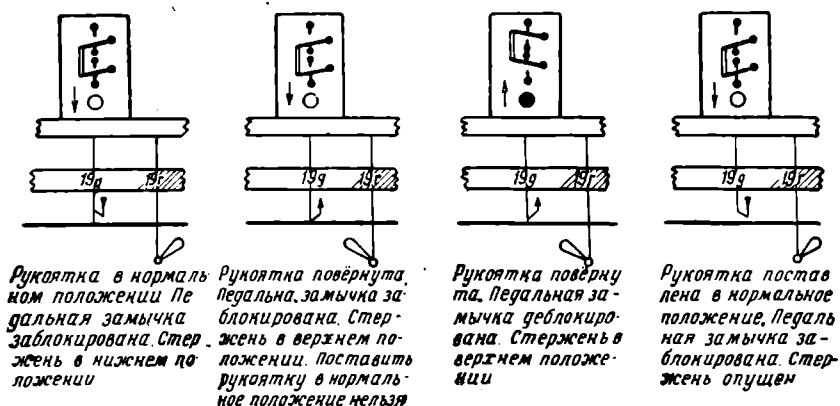


Фиг. 25. Связь pedalной замычки с ящиком зависимости. Вариант I

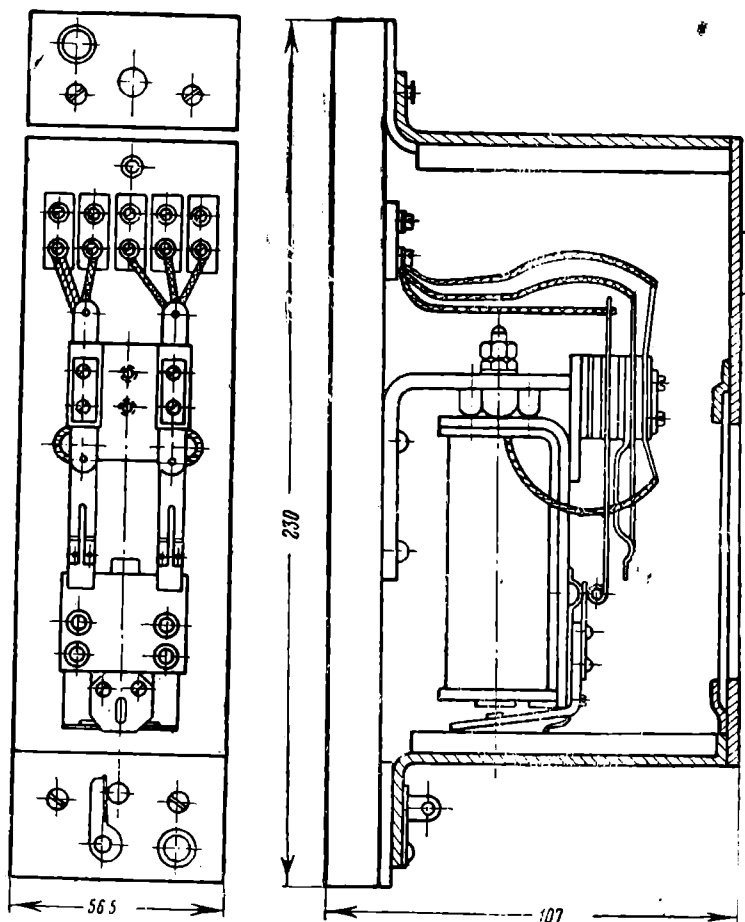
Для более ясного представления процесса замыкания рукоятки pedalной замычкой удобнее считать, что нижний конец её стержня (планки) соединён не с замычкой № 190, а с клавишей блок-механизма. При этом если отросток замычки № 190, соединённый при помощи планки со стержнем pedalной замычки, будет опускаться, то это равносильно нажатию клавиши блока, а если же поворотом замычки № 190 стержень pedalной замычки будет подниматься, то это равносильно отпущанию блок-клавиши после нажатия.

На фиг. 25 и 26 приведены два варианта работы pedalных замычек. В первом стержень замычки проходит слева от оси, а во втором — справа. Как видно из пояснений на рисунках, различное расположение стержней создаёт и разные замыкания маршрутных рукояток. Поэтому в схемах ящиков зависимости под замычками № 190, № 8 или № 501 необходимо указывать, с какой стороны от

оси происходит соединение со стержнем педальной замычки и в каком положении стержень находится при нормальном положении рукоятки. Поднятое положение стержня показывается стрелкой, направленной вверх, опущенное — стрелкой, направленной вниз.



Фиг. 26. Связь педальной замычки с ящиком зависимости. Вариант II



Фиг. 27. Педальное реле № 38886

Педальное реле, или, как его иначе называют, реле изолированного рельса, предназначается для включения в электрические цепи педалей замычек.

Чаще всего эти реле устанавливаются в постовых или станционных кабельных ящиках.

В настоящее время промышленностью изготавливается двухконтактное педальное реле № 38886, состоящее из однокатушечного реле нормального действия типа КДР-1 с двумя фронтowymi контактами. Реле заключено в металлический кожух, имеющий специальное приспособление для пломбирования (фиг. 27).

Электрические расчётные данные реле № 38886

Сопротивление катушки $31 \pm 10\% = 28$	34 ом
Напряжение притяжения якоря	3,3 в
» отпадания »	0,8 в
Ток срабатывания	107 ма

В старых установках полуавтоматической блокировки применялись педальные реле № 1529 и № 9750 со следующими электрическими данными:

Реле № 1529

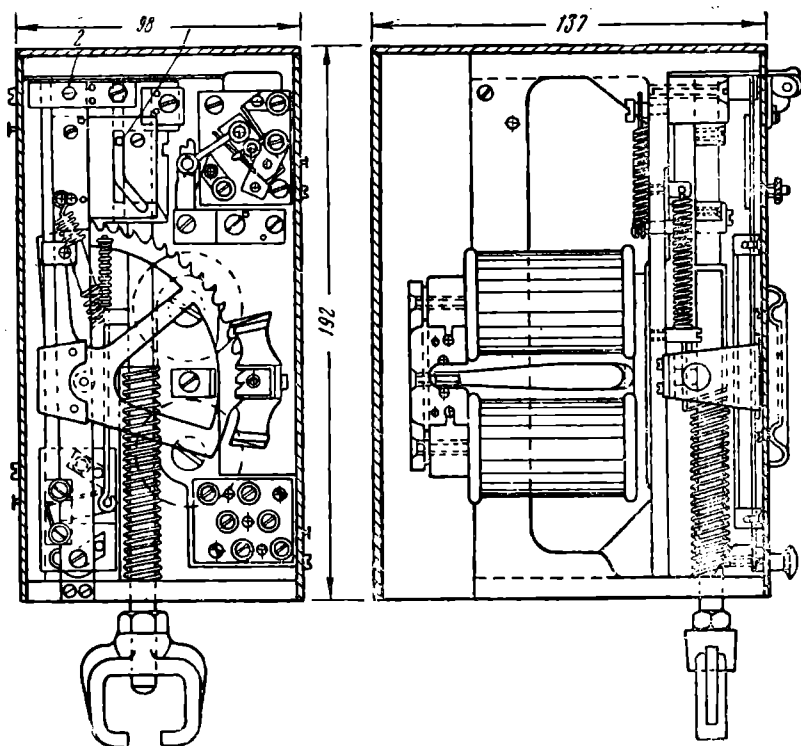
Сопротивление катушек	16 ом
Ток срабатывания	90 ма

Реле № 9750

Сопротивление катушки	17,4 ом
Ток полного подъёма	170 ма
Ток отпадания	14 ма
Ток притяжения	140 ма

§ 5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАМЫЧКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА № 1530 И № 1531

Электрическая замычка переменного тока, или, как она часто называется, надставной блок-механизм, представляет собой упрощённый блок-механизм, заключённый в отдельный кожух (фиг. 28), который устанавливается, так же

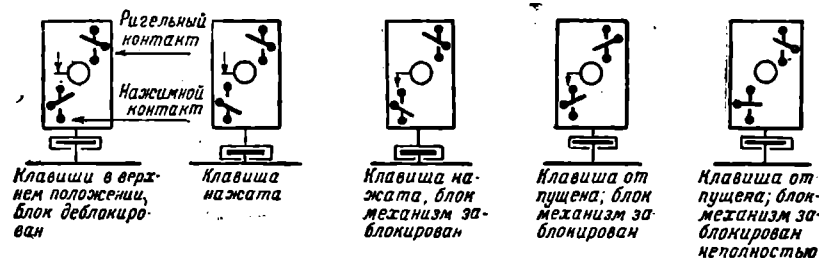


Фиг. 28. Электрические замычки переменного тока № 1530 и № 1531

как и педальная замычка, сверху над блок-ящиком или на ящике (зависимости (см. фиг. 9, 21, 22 и 23).

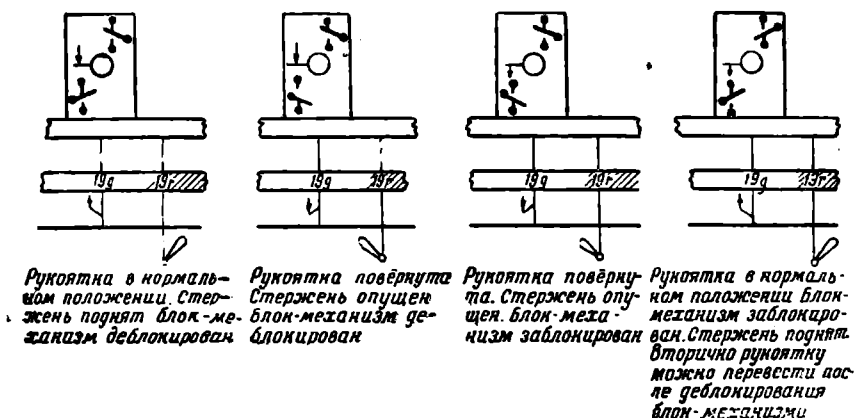
Электромагнитная система электрозамычки имеет две катушки с общим сопротивлением постоянному току $30\text{ ом} \pm 10\%$. Рабочая сила тока, обеспечивающая устойчивую работу замычки, $25\text{—}35\text{ ма}$.

Применяемые электрозамычки № 1530 и № 1531 по своей конструкции одинаковы и отличаются друг от друга только расположением винта в пазу каретки, поддерживающей сектор замычки. Если винт находится в гнезде 1, то замычка работает с автоматическим блокированием, т. е. при опускании стержня вниз также опускается сектор замычки и остаётся в таком положении



Фиг. 29. Связь электрозамычки № 1530 с блок-клавишей

до тех пор, пока не будет отпущен и поднят стержень и через катушки не пропущен блокировочный ток. Замычка с таким расположением винта имеет номенклатурный номер 1531. Если же из гнезда 1 винт переставить в холостое отверстие 2, то электрическая замычка будет работать так же, как и основной блок-механизм № 1511, т. е. при нажатии клавиши и пропускании блокировочного тока заблокироваться, а при отпущенном стержне и прохождении блокировочного тока — отблокироваться. Эта замычка имеет номер 1530. Обе замычки имеют по два комплекта (тройника) контактов: нижние (левые) устанавливаются во всех замычках, а верхние — только в тех случаях, когда они предусматриваются проектом.

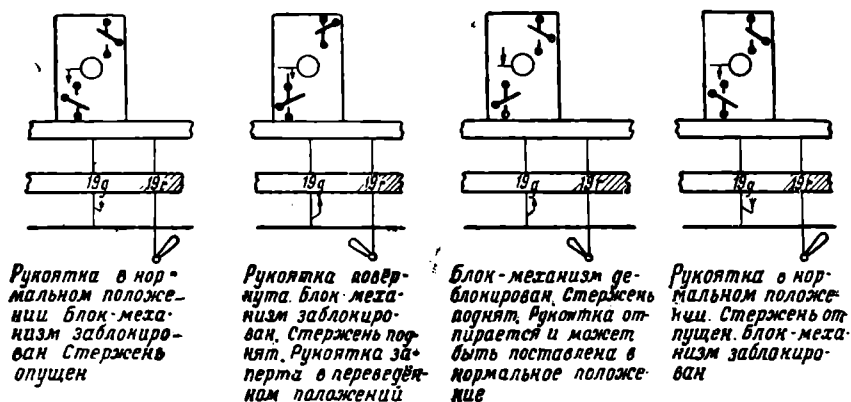


Фиг. 30. Связь электрозамычки с ящиком зависимости. Вариант I

Работа нижнего комплекта аналогична работе контактов, связанных с нажимным стержнем блок-механизма № 1511, поэтому эти контакты называются нажимными.

На фиг. 29 приведена работа электрозамычки № 1530, связанной с клавишей блок-механизма. Как видно из рисунка, положение нажимных контактов зависит от положения клавиши блок-механизма № 1511. Если клавиша находится в верхнем положении, то замкнут фронтальный контакт; при нажатии клавиши замыкается тыловой контакт. При подсечке основного блока нажимной контакт электрозамычки находится в среднем положении и проведенные через него электрические цепи размыкаются.

Совершенно иначе работает верхний, ригельный комплект контактов. Если блок-клавиша не нажата и надставной блок отблокирован, то замкнут фронт-вой контакт. Переключение его происходит после нажатия блок-клавиши и за-блокирования надставного блока, в момент отпускания блок-клавиши. Только после всего цикла работы надставного блока происходит замыкание тылового контакта. При отблокировании надставного блока ригельный комплект займёт нормальное положение и замкнёт фронт-вой контакт.



Фиг. 31. Связь электрозамычки с ящиком зависимости. Вариант II

На фиг. 30 и 31 приведены два варианта работы электрозамычки переменного тока № 1530, установленной на ящике зависимости. Принцип запираения рукояток и условные изображения стержней и замычек для надставных блоков в этом случае сохраняются такими же, как и для педальных замычек.

§ 6. БЛОК-ИНДУКТОР

В качестве источника переменного (блокировочного) и пульсирующего (звонкового) токов в аппаратах полуавтоматической блокировки применяются индукторы № 1512 и № 1521, которые устанавливаются внутри, в правой части блок-ящика № 1401. Шестимагнитный индуктор № 1512 применяется в стационарной, а девятимагнитный № 1521 — в перегонной полуавтоматической блокировке.

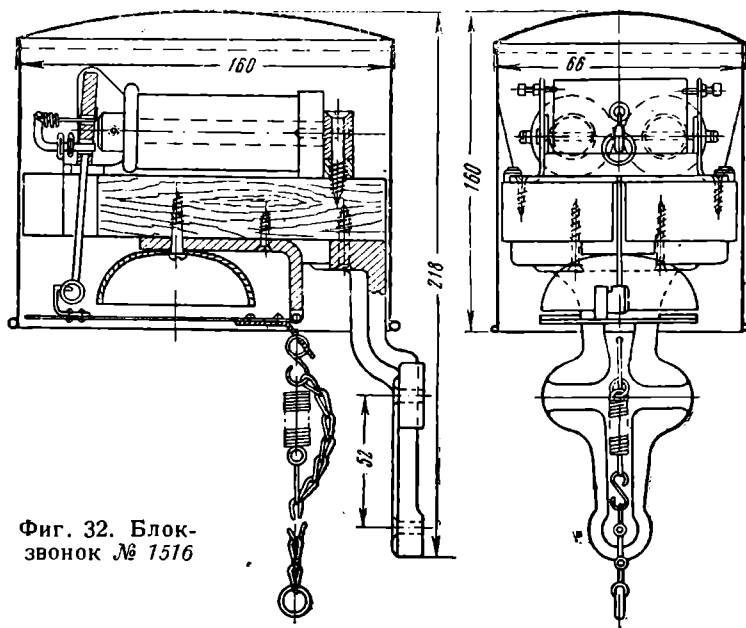
В таблице приведены электрические характеристики индукторов, которым они должны удовлетворять во время испытаний с активной нагрузкой в 1 000 ом, при вращении рукоятки индуктора со скоростью 150 об/мин. ($f = 15 \text{ гц}$).

Тип индуктора	Количество магнитов	Сопротивление обмотки якоря индуктора	Активное сопротивление, включаемое на индуктор при испытании, в ом	Частота переменного тока в гц	Переменный ток		Пульсирующий ток	
					напряжение в в	сила тока в а	напряжение в в	сила тока в а
1512	6	$250 \text{ ом} \pm 15 \%$	1 000	15	65	0,065	45	0,045
1521	9	$215 \text{ ом} \pm 15 \%$	1 000	15	85	0,085	65	0,065

Для удобства вращения рукоятки, начиная с десятиместного блок-аппарата и выше, индукторы дополняются удлинённой осью с рукояткой № 1526. При соединении двух блок-аппаратов, работающих от одного индуктора, между ними устанавливается соединение осей № 1307.

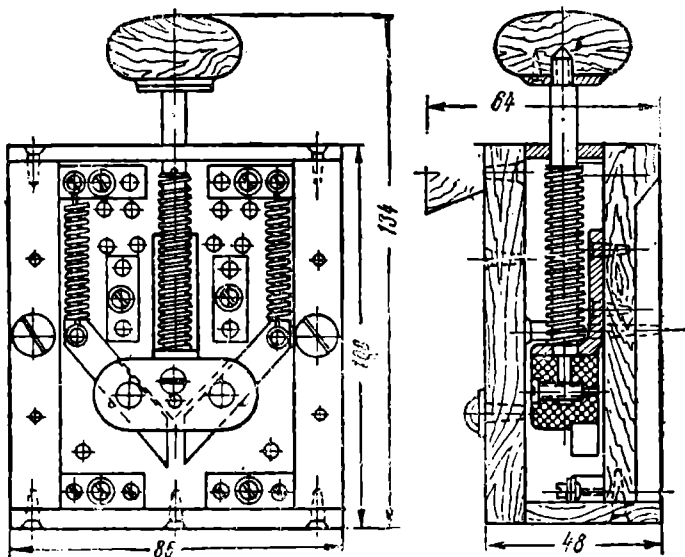
§ 7. ВЫЗЫВНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И БЛОК-ТЕЛЕФОНЫ

Для вызова дежурного по соседнему разделному пункту на блок-аппарате устанавливается блок-звонок № 1516 (фиг. 32) и звонковая кнопка № 1518 (фиг. 33), при нажатии которой в линию посылается пульсирующий ток от блок-



Фиг. 32. Блок-звонок № 1516

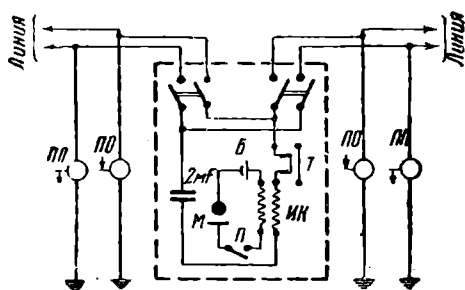
индуктора. Электромагнитная система звонка имеет две катушки с общим сопротивлением обмоток $52 \text{ ом} \pm 10\%$. Звонок работает при силе тока 50 ма .



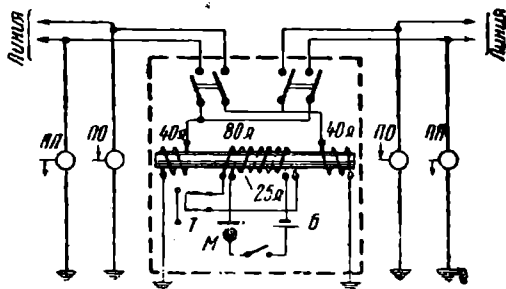
Фиг. 33. Звонковая кнопка № 1518

Блок-звонок укрепляется непосредственно на коммутационной доске блок-аппарата, а звонковая кнопка — на деревянной полочке, укрепленной на специальных кронштейнах (фиг. 8 и 9). Подвод проводов к этим приборам производится через отверстия в коммутационной доске.

Звонковая кнопка имеет два комплекта тройных контактов. В двухпроводных и трёхпроводных системах полуавтоматической блокировки из-за недостатка контактов, требующихся для осуществления электрических зависимостей, допускается спаривание типовых кнопок № 1518 посредством глухого соединения нажимных стержней.

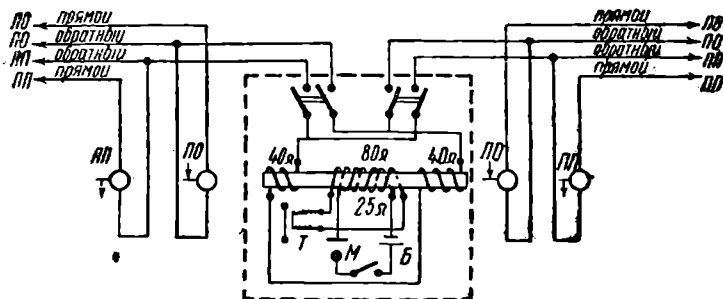


Фиг. 34. Схема блок-телефона системы Ботьяновского



Фиг. 35. Схема блок-телефона с индукционной катушкой

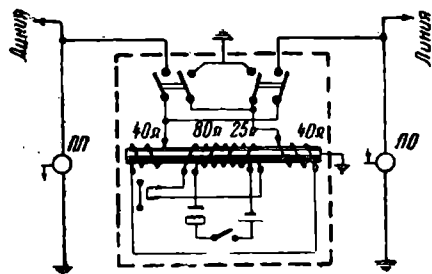
Блок-телефоны устанавливаются на кронштейнах, прикрепляемых к блокинщику, и подключаются параллельно к блокировочным проводам. Электрические схемы блок-телефонов выполняются таким образом, что через них проходят



Фиг. 36. Схема включения блок-телефона в двухпроводные цепи

только разговорные токи, а звонковые и блок-очковые сигналы благодаря **низким** частотам практически в телефон не отходят.

На фиг. 34 изображена принципиальная схема телефонного аппарата системы Ботьяновского. Как видно из схемы, включение телефона в линейные провода производится через конденсатор ёмкостью в 2 мкФ, представляющий большое сопротивление низкочастотному току блокинатора и малое — разговорному высокочастотному. К недостаткам схемы относится то обстоятельство, что при пробое конденсатора линейные блокировочные провода сообщаются между собой. Этот недостаток устранён в настоящее время посредством телефонов с индукционными катушками.



Фиг. 37. Схема включения блок-телефона на одностороннем проходном блок-посту

перегонной блокировки. При таком включении разговорный ток проходит одновременно по двум линейным проводам с использованием земли вместо обратного провода.

В двухпроводных системах полуавтоматической блокировки, в которых отсутствует заземление, схема включения телефона изменяется, как это показано на фиг. 36.

В схемах перегонной блокировки при наличии на перегоне блок-поста, работающего только в одну сторону, блокировочная, звонковая и телефонная связь между отдельными пунктами поддерживается по одному линейному проводу, поэтому и схема блок-телефона должна быть изменена так, как это указано на фиг. 37.

§ 8. КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ВЗРЕЗА № 1306-а

Для сигнализации взреза централизованных стрелок в установленном маршруте и для автоматического закрытия крыльев семафоров, оборудованных электросцепляющими механизмами, применяются специальные взрезные контакты № 1306-а (фиг. 38), монтируемые на деревянных колодках. Эти колодки устанавливаются в ящиках зависимости № 1323 и № 8063 на двух неподвижных линейках, размещаемых обычно в 2 и 4 или в 3 и 5 пазах гребёнок ящиков зависимости. Контакты посредством специальных угольников связываются с взрезными линейками. Контактная система может также устанавливаться на линейках, размещённых в 17 и 19 пазах гребёнки. При этом экономятся три места для расположения линеек. В старых аппаратах, не изготовляемых в настоящее время, встречаются контакты № 1306, устанавливаемые непосредственно на дне ящика зависимости.

В зависимости от необходимого количества комплектов контактов применяются колодки, допускающие установку от одного до четырёх комплектов, объединяемых одной общей деревянной планкой, и управляемые одним угольником взрезной линейки. При большем количестве контактов устанавливаются дополнительные колодки, в связи с чем и количество угольников на взрезной линейке соответственно увеличивается. Как правило, между неподвижной и первой взрезной линейками оставляется одно свободное место, что позволяет, при необходимости, беспрепятственно снимать первую взрезную линейку. Установка взрезной линейки рядом с колодками допускается только при большом заполнении ящика зависимости; в этом случае угольник, соединяющий взрезную линейку с контактами, должен быть изогнут.

Размыкание взрезного контакта происходит при ходе взрезной линейки в 4 мм, а замыкание с противоположной клеммой при ходе 5,5 мм. При полном взрезе стрелки ход взрезной линейки равен 10 мм.

§ 9. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕМЕННЫМ ЗАМЫКАНИЕМ

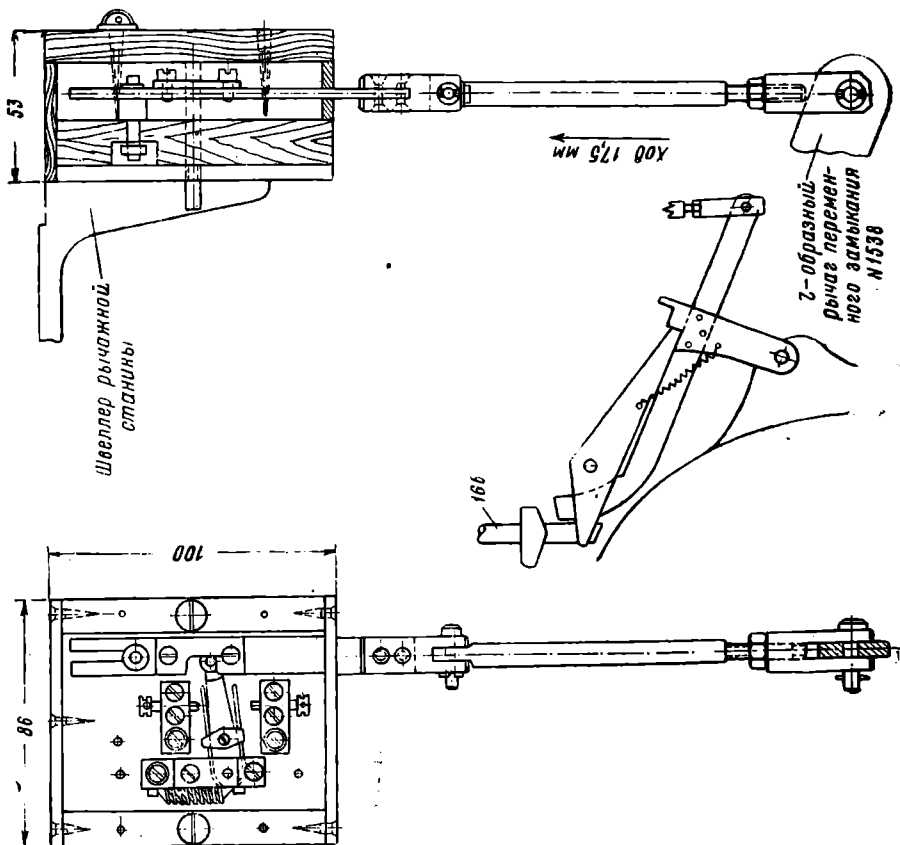
В однопутной перегонной полуавтоматической блокировке для исключения возможности возврата блок-очкового сигнала «получения согласия» при перекрытом выходном семафоре переменные замыкания № 1633 сигнальных рычагов выходных семафоров дополняются специальными переключателями № 1642 (фиг. 39).

Переключатель № 1642 устанавливается на задней стороне швеллера рычажной станины и связывается тягой с Ч-образным рычажком переменного замыкания выходных сигналов.

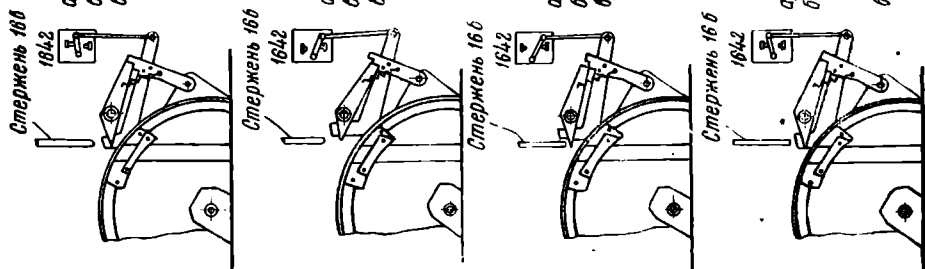
Работа переключателя показана на фиг. 39. Как видно из чертежа, подвижной контакт переключателя остаётся замкнутым с верхней клеммой до момента срабатывания переменного замыкания № 1633, которое происходит вначале закрытия выходного семафора. После заблокирования, а затем и отблокирования блок-механизма контакт приходит в нормальное положение.

Если через клеммы переключателя № 1642 провести цепь возврата неиспользованного согласия, то вернуть на соседний отдельный пункт разрешение на отправку поезда будет возможно только до того, пока сигнальный рычаг не переводился.

На распорядительно-исполнительных постах станций однопутных линий для непосредственного срабатывания переменного замыкания № 1631 стержнем



Фиг. 39. Переключатель № 1642



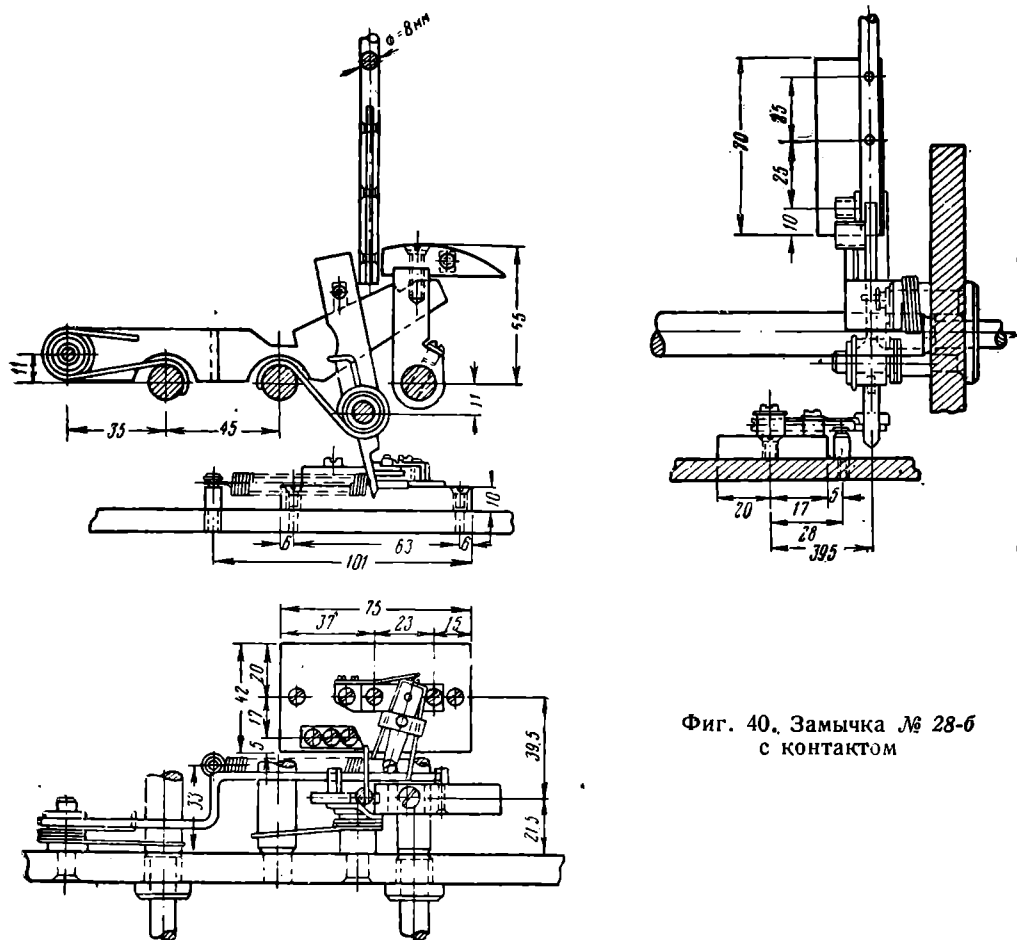
а) Блок-механизм деблокирован.
б) Сигнал не открывался
в) Замкнут верхний контакт

а) Блок-механизм деблокирован
б) Сигнал открывался
в) Замкнут нижний контакт

а) Сигнал открывался
б) Блок-механизм заблокирован
в) Нижний контакт остается замкнутым

а) Сигнал перекрывался
б) Блок-механизм вновь находится в деблокированном положении
в) Замкнут верхний контакт

блока ПО последний связывается с переменными замыканиями трёх выходных семафоров. При большом количестве выходных сигналов применяется замычка № 28-б, которая обеспечивает неповторность поворота сигнальной рукоятки и, кроме того, своим хвостовиком производит переключение специального контакта № 12028, устанавливаемого на дне ящика зависимости (фиг. 40). Этот контакт в данном случае заменяет переключатель № 1642 и предназначен для



Фиг. 40. Замычка № 28-б с контактом

включения цепи возврата на соседний блок-пункт полученного и неиспользованного согласия для отправления поезда.

При повороте сигнальной рукоятки контакт № 12028 размыкается и замыкнется лишь после установки рукоятки в нормальное положение, заблокирования и отблокирования блок-механизма.

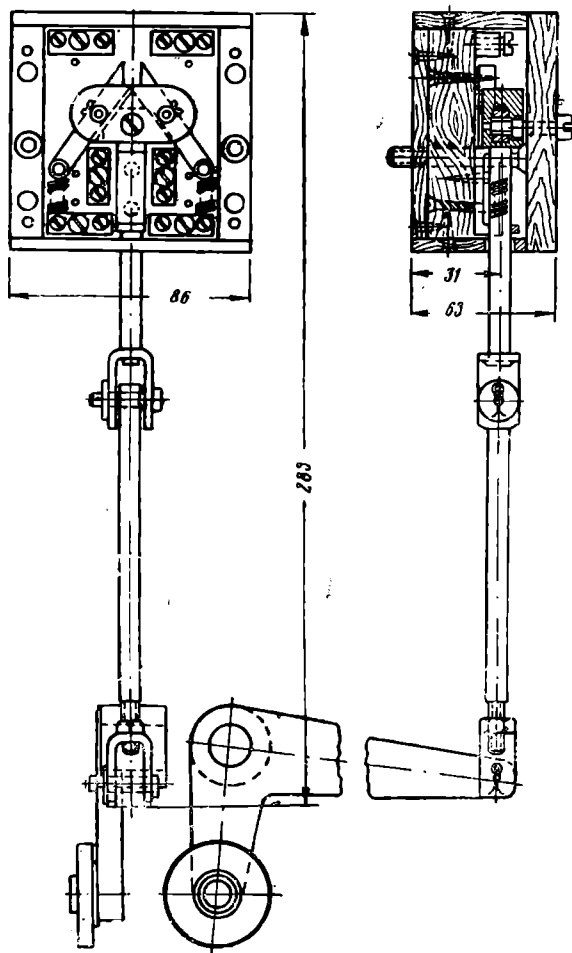
§ 10. ЗАППАРАТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ № 1638

Для включения pedalных замычек, электрозаводных предупредительных дисков и дисков сквозного прохода на рычагах входных и выходных семафоров устанавливаются зааппаратные переключатели № 1638 (фиг. 41).

Переключатели прикрепляются к задней стенке швеллера рычажной станины и связываются с сигнальными рычагами посредством тяги и угольников с роликами. Нормально, при закрытом семафоре, ролик находится на радиальной поверхности шкива, и подвижные контакты переключателя замкнуты с верхними клеммами. При переводе сигнального рычага на 143° ролик попадает в пло-

ский срез на ободке шкива, вследствие чего тяга опускается и подвижные контакты переключателя замыкаются с нижними клеммами. На фиг. 41 показано положение переключателя при открытом семафоре.

Для электрического контроля положения многокрылых семафоров, управляемых спаренными рычагами, переключатель № 1638 устанавливается только

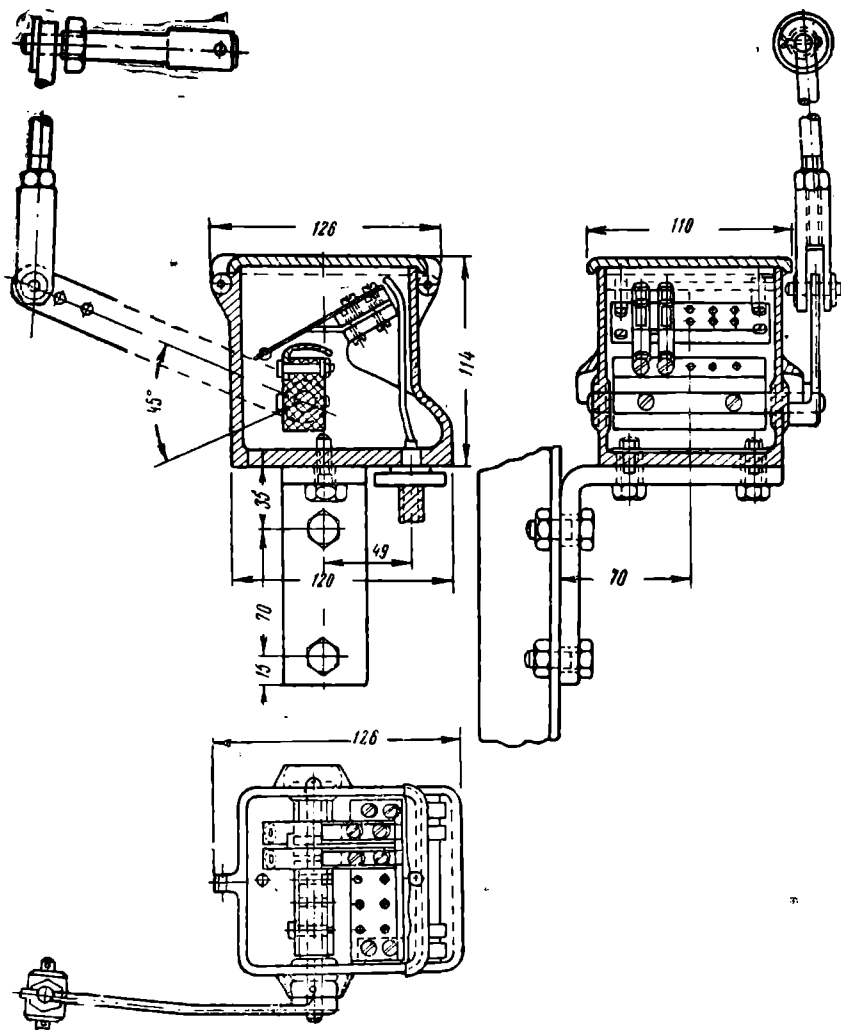


Фиг. 41. Зааппаратный переключатель № 1638

на одном из рычагов. При нормальном положении обоих рычагов ролик контакта находится на радиальной поверхности шкива. Для переключения контактной системы на шкиве делаются два плоских среза, располагаемых таким образом, чтобы ролик опускался при повороте шкива на 143° в одну или другую сторону.

§ 11. КРЫЛОВОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ № 2803

Для включения повторителей, дисков сквозного прохода и электрозаводных предупредительных дисков на мачтах сигналов устанавливаются крыловые переключатели (трущиеся контакты) № 2803, связанные с крыльями семафоров или дисками предупредительных сигналов. Переключатель имеет две пары контактных пружин; одна из них нормально замкнута при закрытом крыле (диске), а вторая — нормально разомкнута. На колодке имеется место для пятой (запасной) контактной пружины (фиг. 42).



Фиг. 42. Крыловой переключатель № 2803

§ 12. ЭЛЕКТРОСЦЕПЛЯЮЩИЙ МЕХАНИЗМ

Электромагнитная система сцепляющего механизма № 1541 имеет две катушки с общим сопротивлением обмоток $200 \text{ ом} \pm 10\%$ при минимальном токе притяжения 50 ма . Однако практика эксплуатации показывает, что при токе 50 ма электросцепляющие механизмы работают неустойчиво, так как усилия при притяжении якоря и сцеплении переводных тяг сигналов резко меняются при изменениях климатических условий. Поэтому рекомендуется при расчётах батарей принимать рабочую силу тока равной 90 ма .

Сцепляющие механизмы, устанавливаемые на мачтах семафоров, дают возможность электрическим путём осуществить: включение дисков сквозного прохода, зависимость между плотностью прилегания острия центральных стрелок и показаниями сигналов, включение нижнего крыла трёхкрылого семафора и автоматическое закрытие сигнала после прохода поездом изолированного рельса.

Якорь электромагнита связан с контактом, который замыкается при его притяжении и размыкается при отпадании якоря с момента выключения тока в катушках электромагнита. Если через замкнутый контакт электросцепляющего

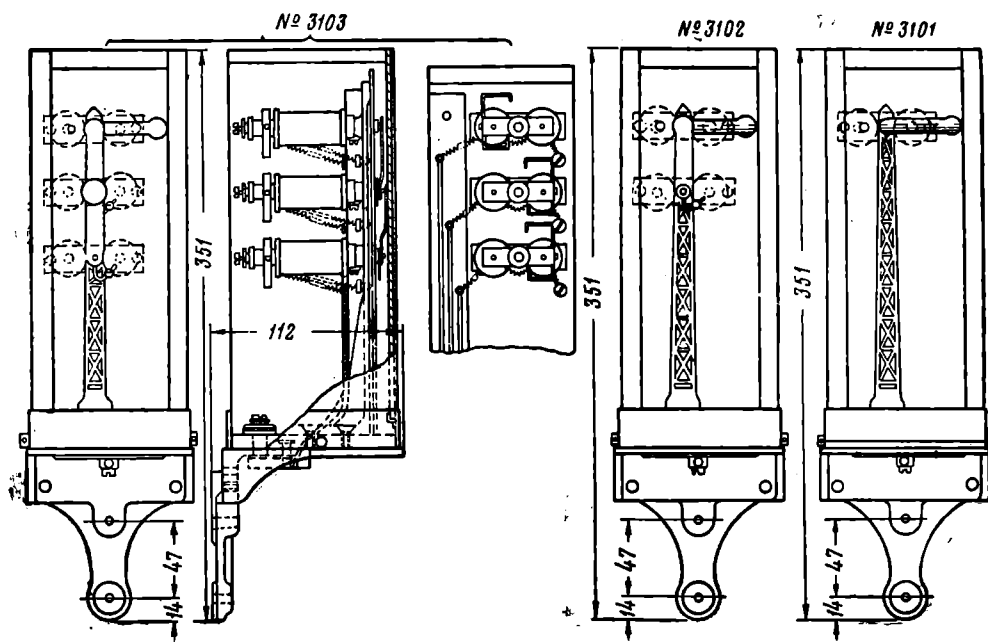
механизма верхнего крыла входного семафора включить цепь диска сквозного прохода, то при падении крыла диск придёт в заграждающее положение, но при условии, если соединительная тяга механизма диска присоединена к тяге крыла семафора выше его электросцепляющего механизма.

В 1947 г. отечественные заводы должны приступить к серийному изготовлению новых электросцепляющих механизмов, опытные образцы которых на предварительных испытаниях в 1946 г. показали значительные преимущества перед механизмами № 1541.

Электромагнитная система нового механизма имеет катушку с сопротивлением обмотки 100 ом. Притяжение якоря к полюсам электромагнита производится не электрическим путём, а механическим при закрытии крыла семафора. При электрических расчётах необходимо считаться только с током удерживания якоря в притяннутом положении, равным 50 ма. Так же как и в механизме № 1541, новый электросцепляющий механизм имеет якорные контакты, количество которых увеличено до двух пар. Кроме того, в нём установлены дополнительно две пары крыловых контактов, которые замыкаются при открытом семафоре и заменяют крыловые переключатели № 2803.

§ 18. СЕМАФОРНЫЕ ПОВТОРИТЕЛИ

Для контроля положения крыльев семафоров, в помещении дежурного по станции, а иногда и сигналиста исполнительного поста, устанавливаются семафорные повторители (фиг. 43).



Фиг. 43. Семафорные повторители

Электромагнитная система повторителя имеет две последовательно соединённые катушки с общим сопротивлением обмоток $164 \text{ ом} \pm 5\%$.

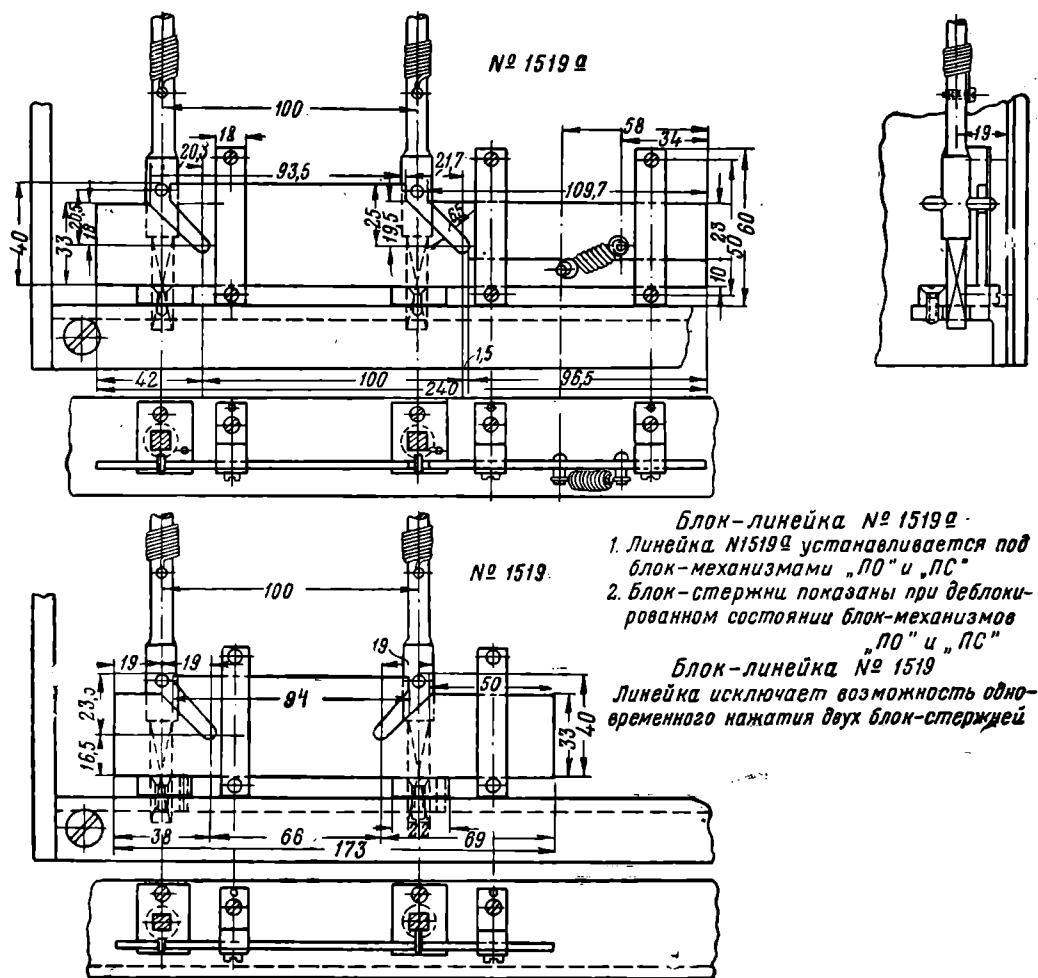
При расчёте батарей сопротивление катушек повторителя принимается равным 172 ом и сила тока 25 ма, но не менее 15 ма.

В зависимости от количества сигнальных крыльев применяют однокрылые (№ 3101), двукрылые (№ 3102) и трёхкрылые (№ 3103) повторители. Конструкция повторителя выполнена таким образом, что для удержания первого (верхнего) крыла в закрытом положении через его катушки должен непрерывно протекать ток. При прекращении питания электромагнитов крыло поднимается на

45°. Через катушки второго и третьего крыльев, при закрытом сигнале, ток не проходит; крылья находятся в вертикальном положении. При возбуждении катушек крылья опускаются на 45°.

§ 14. БЛОК-ЛИНЕЙКИ

Для создания определённой последовательности в работе клавишей блок-механизмов или для исключения их одновременного нажима применяются специальные блок-линейки с фигурными вырезами № 1519 и 1519-а (фиг. 44). В вырезы линейек входят пальцы, укрепляемые на ригельных стержнях блок-



Фиг. 44. Блок-линейки № 1519 и № 1519-а

механизмов; при нажатии одного из них ригельный стержень опускается и своим пальцем перемещает блок-линейку, которая передвигается в специальных направляющих, установленных в нижней части блок-ящика.

Блок-линейка № 1519 устанавливается для исключения одновременного нажатия клавишей двух отблокированных блок-механизмов. При опускании стержня одного блок-механизма укрепленный на нём палец попадает в косой вырез линейки и, передвигая её, исключает возможность нажатия второй клавиши. Так, например, при нажатии левой клавиши (фиг. 45) палец ригельного стержня 1 блок-механизма, попадая в вырез, передвигает линейку влево; последняя запирает стержень 2 и исключает возможность нажатия второй клавиши. Если после этого блок-механизм заблокировать и опустить клавишу, то

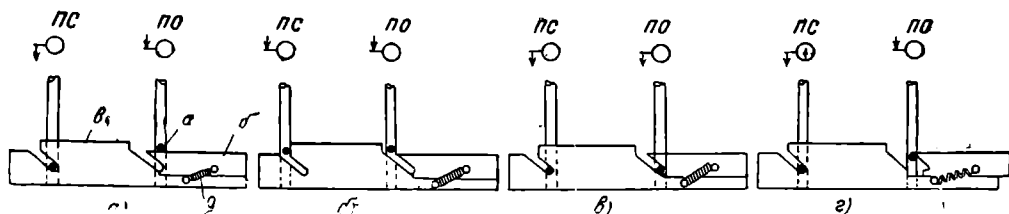
блок-стержень 1 не изменит своего положения и линейка останется переведённой. При отблокировании блока стержень поднимается и передвигает линейку в нормальное положение.

На фиг. 46 показана работа блок-линейки № 1519-а, устанавливаемой под блоками ПО и ПС в однопутной перегонной полуавтоматической блокировке.

Блок-линейка № 1519-а состоит из двух отдельных линеек б и в, связанных между собой пружиной д. Нормально, при заблокированном положении блока ПС, клавишу блока ПО нажать нельзя (фиг. 46, а), так как палец а на ригельном стержне ПО упирается в верхнюю плоскость блок-линейки. При отблокировании блока ПС его ригельный стержень поднимается вверх и обе блок-линейки перемещаются вправо (фиг. 46, б). В этом положении можно нажать или одну клавишу ПС, тогда система займёт первоначальное положение или одновременно обе клавиши. В последнем случае линейка передвинется влево и займёт



Фиг. 45. Слева блок-механизмы отблокированы. Можно нажать 1 или 2 клавишу. Справа клавиша 1 нажата; блок-механизм заблокирован, линейка заперта в крайнем левом положении, клавишу 2 нажать нельзя



Фиг. 46

позицию, изображённую на фиг. 46, в. На фиг. 46, г показан момент отблокирования блока ПО и поднятия его ригельного стержня. Палец стержня отжимает линейку б вправо и выходит из косого выреза. После полного подъёма ригельного стержня линейка б под действием пружины д занимает нормальное положение (фиг. 46, а).

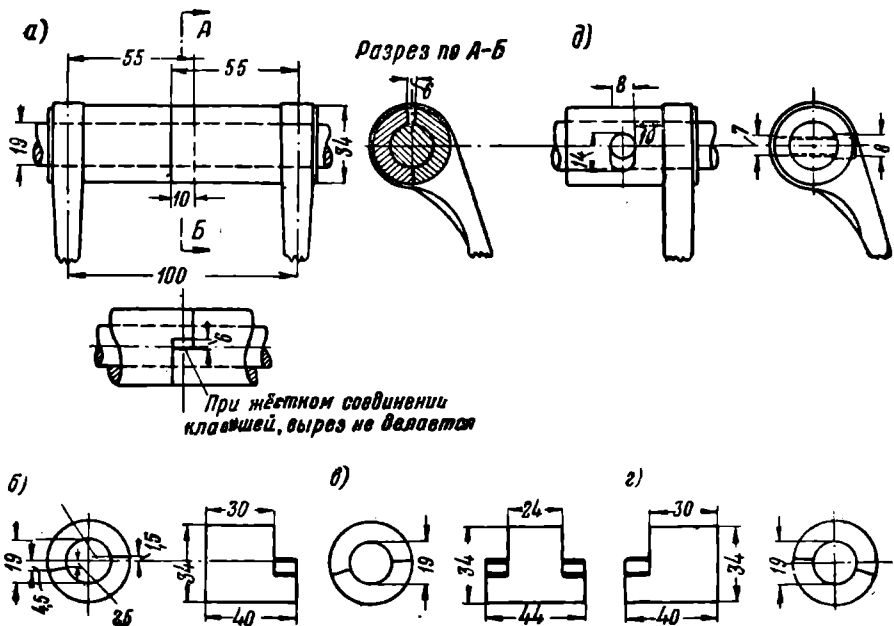
§ 15. ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ КЛАВИШАМИ БЛОК-МЕХАНИЗМОВ

Для сокращения времени на посылку блок-очковых сигналов, а также для осуществления необходимых зависимостей в блок-аппаратах применяется спаривание клавишей блок-механизмов. На проходных блок-постах наглухо спариваются между собой клавиши блоков ПО и ПП, благодаря чему достигается одновременная посылка блок-очковых сигналов на соседние раздельные пункты; в распорядительных аппаратах при двухпутной блокировке спариваются клавиши ПО и СО таким образом, что посылка блок-очкового сигнала отправления возможна только при одновременном нажатии обеих клавиш, а разделка маршрута производится при нажатии клавиши только блока СО и т. д.

Спаривание клавишей осуществляется посредством специальных муфт с вырезами (зубьями), которые насаживаются совместно с клавишами на ось сверху блок-ящика. Муфты могут быть наглухо соединены с блок-клавишами (при отливке) или прикрепляются отдельно к осям при помощи винтов. Типы основных муфт приведены на фиг. 47.

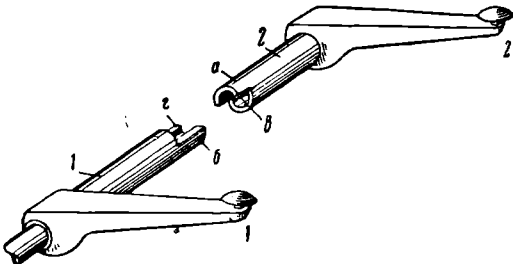
На фиг. 47, а показано наиболее часто встречаемое соединение двух клавиш, отлитых вместе с муфтами. На концах трубчатых муфт (фиг. 47, а и фиг. 48) сделаны срезы таким образом, что зуб одной муфты размещается на месте срезанной части другой.

Клавиши свободно вращаются на оси, благодаря чему при нажатии одной из них происходит вращение другой. Если необходимо, чтобы в одном случае нажимались обе клавиши, а в другом только одна, то на одной из муфт делается



Фиг. 47. Муфты для соединения блок-клавишей

дополнительная продольная срезка тела зуба. Если на зубе *a* (фиг. 48) срезать часть *г*, то при нажиме клавиши 2 шайба *a* не будет оказывать давление на шайбу *б* и первая клавиша останется без движения. Если же нажимать клавишу 1, то она задней частью зуба *г* будет упираться в заднюю стенку зуба *a* и вращать клавишу 2.



Фиг. 48. Спаривание блок-клавишей

осуществляться при помощи одной муфты с прорезью и штифтом. На фиг. 47, *д* при нажатии клавиши тело муфты, упираясь в штифт, вращает ось и связанную с ней клавишу (не показанную на чертеже). Если же ось вращается от

Нажата клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавише
1	1 и 2
2	1 и 2

Фиг. 49

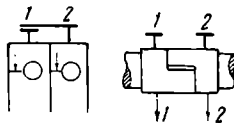
другой клавиши, то штифт с осью свободно перемещается в муфте и данная клавиша-муфта остаётся на месте.

В эскизах аппаратов и на схемах токопрохождения не всегда удаётся показать сложные соединения блок-клавишей в простом и понятном изображении,

поэтому рекомендуется в этих случаях на чертежах показывать эскизы соединения клавишей и таблицы с пояснениями их работы.

Рекомендуемые изображения соединения клавишей даны на фиг. 49—54.

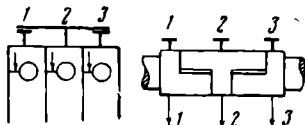
На фиг. 49 показано глухое спаривание клавишей двух блок-механизмов, при котором происходит одновременный нажим обоих блоков.



Нажата клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавише
1	1
2	1 и 2

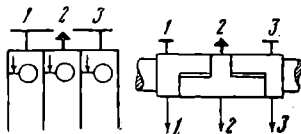
Фиг. 50

На фиг. 50 показано спаривание двух блоков, допускающее нажатие клавиши или одного первого блок-механизма или одно временно, обоих.



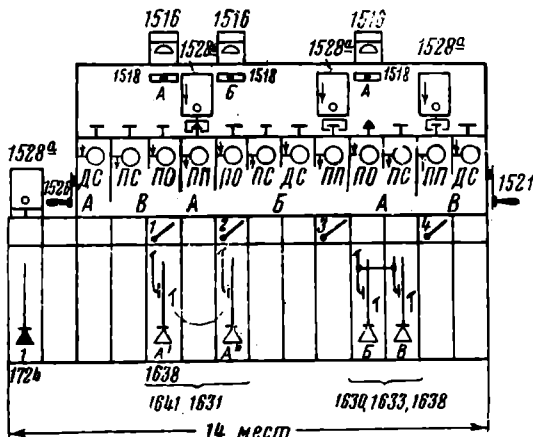
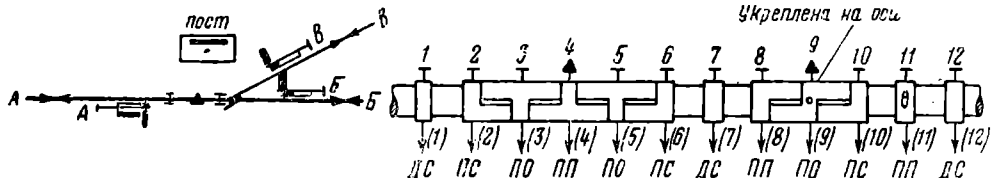
Нажата клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавише
1	1
2	1, 2 и 3
3	3

Фиг. 51



Нажата клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавише
1	1 и 2
2	Клавиша срезана и самостоятельного нажима не имеет
3	3 и 2

Фиг. 52



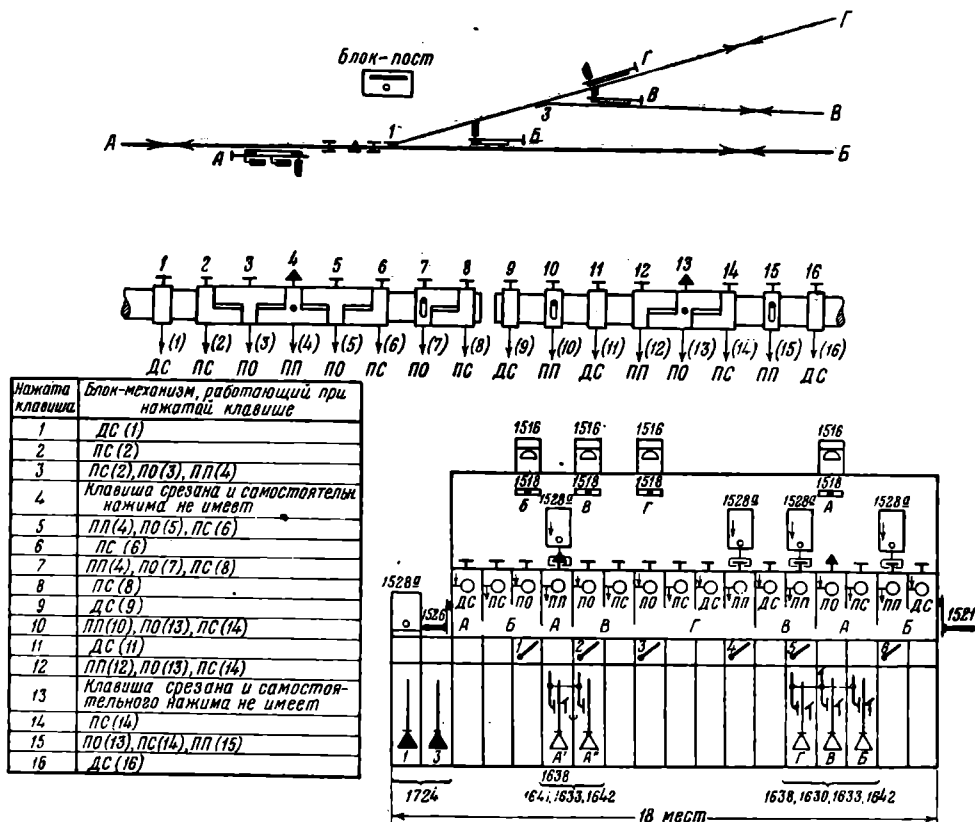
Нажата клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавише
1	ДС (1)
2	ПС (2)
3	ПС (2), ПО (3), ПП (4)
4	Клавиша срезана и самостоятельного нажима не имеет
5	ПП (4), ПО (5), ПС (6)
6	ПС (6)
7	ДС (7)
8	ПП (8), ПО (9), ПС (10)
9	Клавиша срезана и самостоятельного нажима не имеет
10	ПС (10)
11	ПО (9), ПС (10), ПП (11)
12	ДС (12)

Фиг. 53. Соединение блок-клавишей на проходном посту с тремя подходами

Случаи соединения трёх блок-механизмов приведены на фиг. 51. В этом варианте клавиши крайних блок-механизмов могут нажиматься самостоятельно; при

нажатии же средней клавиши работают все три блок-механизма. Более сложные соединения, требующие дополнительных эскизов и пояснений, приведены на фиг. 52, 53 и 54.

На фиг. 52 второй блок-механизм не имеет самостоятельного нажатия и всегда работает спаренно при нажатии клавиши первого или третьего блока. Для исключения возможности отдельного нажатия клавиши второго блока последняя срезается, что на чертеже условно показывается залитым треугольником и делается примечание в таблице.



Фиг. 54. Соединение блок-клавишей на проходном посту с четырьмя подходами

Наиболее сложные соединения клавишей делаются в аппаратах однопутных линий, на блок-постах и у развязок крупных станций. Два таких примера даны на фиг. 53 и 54. Как видно из рисунков, изображение клавишей на аппаратах не изменяется, соединение же их показывается на рабочих чертежах и поясняется в прилагаемых таблицах.

§ 16. КЛЕММЫ БЛОК-АППАРАТОВ

Постовые кабели вводятся в специальные кабельные ящики с клеммами для разделки жил.

Клеммы нумеруются цифрами или буквами. Из кабельного ящика жилы, идущие к батареям, соединяются гуппером с клеммами батарейного шкафа, располагаемого рядом с кабельным ящиком. Остальные жилы гуппером, заложеным в трубки Бергмана, или монтажным кабелем по стенам и потолку помещения передаются в блок-аппарат. Все провода, попадающие в блок-аппарат, разделяются на клеммах коммутационной доски и сохраняют ту же нумерацию, которая была им присвоена в кабельном ящике.

В аппаратах распорядительного типа кабели вводятся снизу в станину № 1007 или № 1007-а и разделяются на клеммной доске.

Ввиду того что блок-аппараты (кроме четырёхочковых аппаратов блок-постов) транспортируются отдельно от станин, провода, выходящие из них для соединения с приборами и переключателями на рычажных станинах и ящиках зависимости, разделяются на дополнительных клеммах блок-аппарата и нумеруются цифрами. Порядок нумерации не зависит от нумерации, принятой для клемм батарейного шкафа и кабельного ящика. Дополнительные доски с клеммами также устанавливаются на стыках двух рычажных станин, для соединения проводов, идущих от контактной системы взреза № 1306-а и других приборов.

При составлении монтажных схем токопрохождения нумеруются клеммы: батарейного шкафа, кабельного ящика, блок-аппарата, коммутационной панели в станинах № 1007 и № 1007-а и переходные клеммы между блок-аппаратом и ящиком зависимости. Клеммы коммутационных досок, устанавливаемых в стыках станин аппаратов, на монтажных схемах не показываются.

В проектах применяется следующая нумерация:

- а) цифрами — для групповых междупостовых кабелей;
- б) буквами С с индексами 1, 2, 3 — для кабелей, идущих к сигналам;
- в) буквами П с цифровыми индексами — для pedalных кабелей;
- г) буквами Б с цифровыми индексами — для батарейных проводов;
- д) буквами Н или Ч, с индексами 1, 2, 3 — для проводов повторителей;
- е) буквами Р с цифровыми индексами — для проводов дополнительных реле (например для реле НР-1 при независимо действующих входных сигналах);

ж) провода линейных блокировочных цепей сохраняют своё наименование ПП, ПО, ДС, ПС и т. д.

Необходимо отметить, что провода, соединяющие между собой шины заземления или непосредственно подключающиеся к заземлениям, через клеммы не проводятся и закладываются при монтаже.

§ 17. АППАРАТЫ МАРШРУТНО-КОНТРОЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ НАТАЛЕВИЧА

Новая система маршрутной блокировки системы Е. Е. Наталевица, получившая распространение с 1946 г., применяется для запираания и контроля положения стрелок при помощи замков Мелентьева в маршрутах приёма.

Аппараты этой системы состоят из:

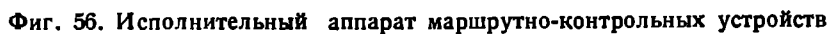
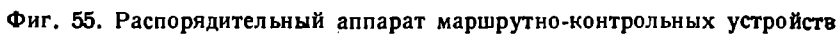
- а) основания, в котором размещается контактная система № 1005;
- б) ящика зависимости с личейками, замычками и рукоятками, насаженными на плоские оси, по типу применяемых в обычных аппаратах механической централизации;
- в) одного или двух блок-механизмов, заключенных в отдельные кожухи; в одном из этих кожухов размещается индуктор телефонного типа; в распорядительных аппаратах, кроме этого, в каждое блок-место вмонтирована вспомогательная кнопка с двумя комплектами тройных контактов; если semaфоры управляются дежурным по станции, то эти кнопки не устанавливаются;
- г) стрелочных и сигнальных замков, располагаемых сверху над ящиком зависимости.

Аппараты изготовляются двух типов: распорядительные — с двумя блок-механизмами (фиг. 55) и исполнительные — с одним блок-механизмом (фиг. 56). Конструктивно аппараты ничем не отличаются друг от друга и допускают укладку в них 11 линеек.

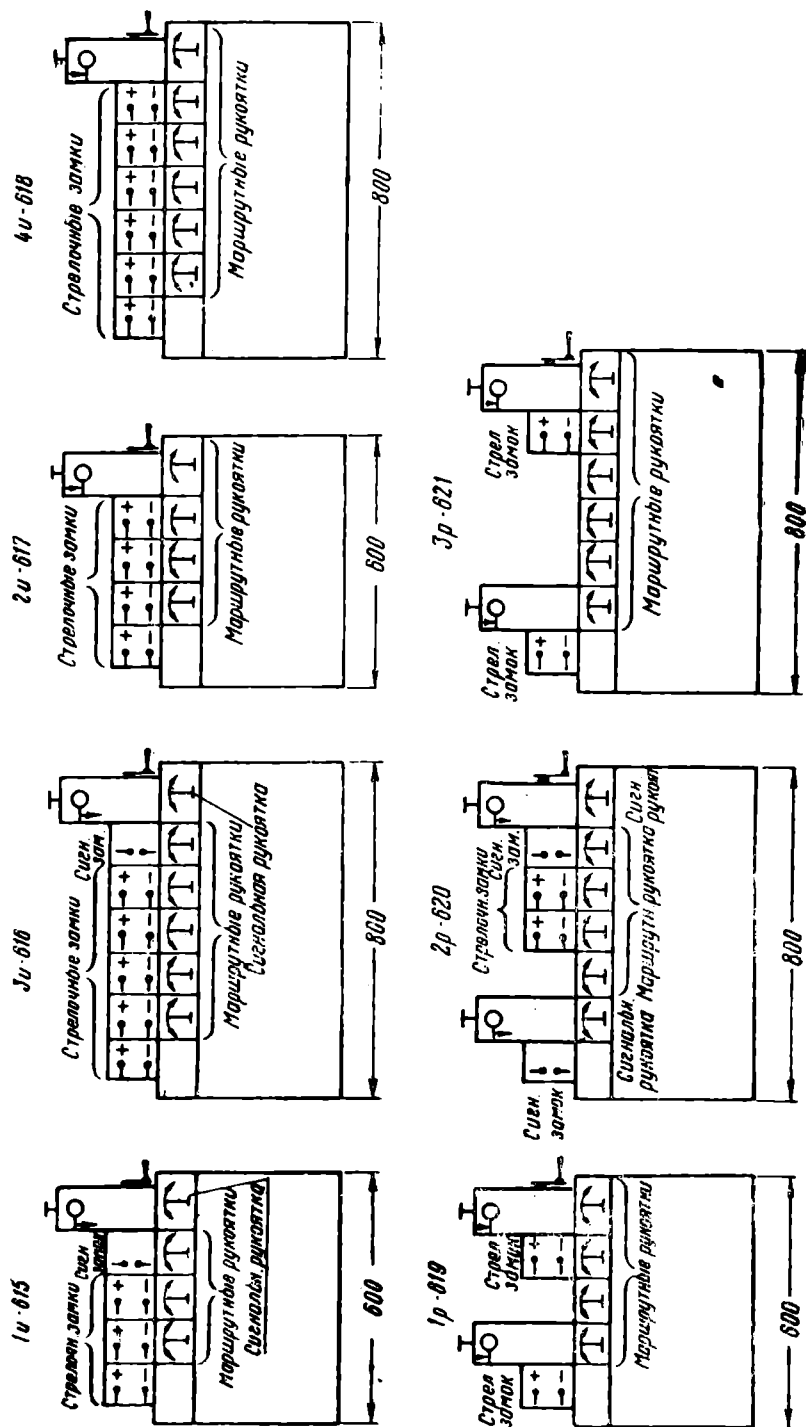
По количеству мест для рукояток аппараты изготовливаются длиной 600 мм с четырьмя рукоятками и длиной 800 мм — с шестью рукоятками. При необходимости аппараты могут быть спарены.

Различные типы аппаратов системы Наталевица, изготовляемые промышленностью с указанием номеров заводских чертежей, приведены на фиг. 57.

46



На распорядительных постах устанавливаются аппараты с номенклатурными номерами 2Р-620 при управлении сигналом дежурным по станции и 1Р-619 и 3Р-621 при управлении сигналом с поста.



Фиг. 57. Типы аппаратов маршрутно-контрольных устройств.

На приведённых эскизах дано максимальное заполнение аппаратов контрольными замками и рукоятками.

При изготовлении аппаратов количество устанавливаемых в них контрольных замков и рукояток определяется проектом отдельно для каждого аппарата станции.

В аппаратах, намечаемых к изготовлению в 1947 г., высоту основания, в котором размещаются контакты № 1005, намечено вместо 305 мм довести до 1010 мм и в образовавшемся пространстве расположить кабельные муфты и клеммы для разделки кабеля. При существующей же конструкции аппараты должны устанавливаться на специальной деревянной подставке (шкаф) для возможности разделки кабеля.

Схемы токопрохождения и описание работы основных узлов аппарата приводятся ниже, в § 54.

Г Л А В А II

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СТАНЦИЯХ С ОДНИМ РАСПОРЯДИТЕЛЬНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПОСТОМ

§ 18. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК (ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ)

На станциях с одним распорядительно-исполнительным постом схемы включения pedalных замычек можно разделить на две основные группы.

К первой группе относятся схемы включения pedalных замычек, установленных на блок-аппарате над блок-механизмами ПП. При этом pedalная замычка связывается с клавишей блока ПП и осуществляет невозможность нажатия его клавиши до момента отблокирования замычки, обеспечивая посылку на соседнюю станцию блок-очкового сигнала прибытия только после прохода прибывающим поездом изолированного рельса приёма.

Ко второй группе относятся схемы включения pedalных замычек, установленных на ящиках зависимости. Эти замычки связываются с маршрутными линейками и при повороте рукоятки запирают централизованные стрелки в приготовленных маршрутах приёма и отправления.

Отпирание стрелок происходит после прохода поездом изолированного рельса и срабатывания pedalной замычки.

Установка замычки над блок-механизмом ПО, как это делалось в старых установках, не имеет никаких обоснований и поэтому не может быть рекомендована.

В зависимости от назначения замычки, места её установки и наличия маршрутных (сигнальных) рукояток в аппарате ниже приводится анализ основных схем включения pedalных замычек, применяемых на станциях с одним распорядительно-исполнительным постом.

§ 19. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК, УСТАНОВЛЕННЫХ НАД БЛОКАМИ ПП НА СТАНЦИЯХ БЕЗ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СТРЕЛОК, ПРИ НАЛИЧИИ В АППАРАТАХ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНЫХ РУКОЯТОК

На фиг. 58 и 59, а изображены типовые схемы включения замычек при установке их над блоками ПП. Работа приведённых схем совершенно одинакова, а по построению они отличаются только размещением контакта pedalной замычки.

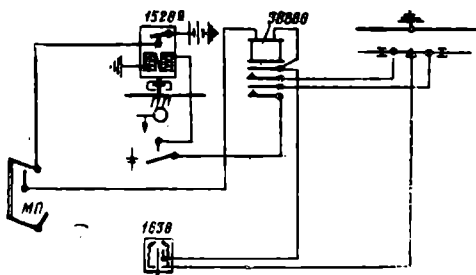
При расположении этого контакта непосредственно за батареей (фиг. 58) создаётся полное отключение всей схемы от источника питания после срабатывания замычки. Но при таком включении по сравнению со схемой на фиг. 59 увеличивается количество проводов, подходящих к замычке, установленной на блок-аппарате. Кроме того, на станциях, имеющих несколько подходов и входных pedalей, такое включение вызывает значительное увеличение контактов маршрутно-сигнальных рукояток или, при сохранении их количества, применение индивидуальных батарей для каждой pedalной замычки.

Поэтому с целью упрощения монтажа и возможности сохранения типового построения схемы в более сложных случаях рекомендуется применять схему, приведённую на фиг. 59.

Работа этой схемы протекает в следующем порядке.

На фиг. 59, а изображено нормальное положение контактов и приборов. После получения с соседней станции блок-очкового сигнала отправления дежурный, приготовив маршрут, поворачивает маршрутно-сигнальную рукоятку и открывает входной семафор.

Прибывающий поезд, нажав на педаль, замыкает цепь реле изолированного рельса (фиг. 59, б). Ток от батареи через контакт маршрутно-сигнальной рукоятки, педальное реле № 38886, контакт зааппаратного переключателя № 1638, замкнутый, при переведённом положении сигнального рычага, контакт педали и скат поезда поступает в землю. Реле притягивает якорь и своими контактами подготавливает цепь педальной замычки. Ввиду того что при движении



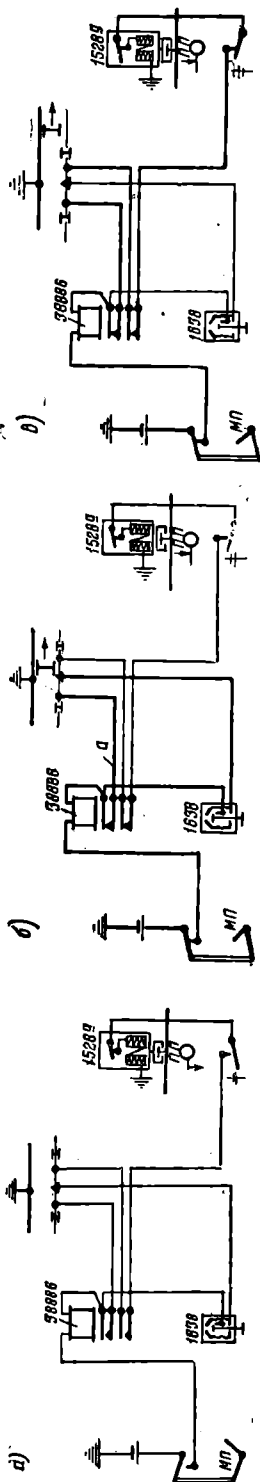
Фиг. 58. Схема включения педальной замычки приёма

поезда контакт педали переключается (пульсирует) в зависимости от прогиба рельса, реле для удержания своего якоря в притяннутом положении получает постоянное питание по параллельной цепи через замкнувшийся собственный верхний контакт и провод а, присоединённый к изолированному рельсу.

После освобождения поездом изолированного рельса (фиг. 59, в) ток от батареи через контакт повернутой маршрутно-сигнальной рукоятки, обмотку и контакт реле, изолированный рельс, второй контакт реле, ригельный контакт блока ПП, контакт педальной замычки попадает в обмотки катушек замычки и в землю. Замычка отблокируется и своим контактом прерывает цепь питания педального реле.

Данная схема обеспечивает возможность послышки на соседний раздельный пункт блок-очкового сигнала прибытия только после фактического приёма поезда, так как замычка возбуждается только после прохода изолированного рельса последним скатом поезда. Кроме этого в схеме выполнены следующие зависимости:

а) Замычка возбуждается только при условии, если соседняя станция дала блок-очковый сигнал отправления благодаря включению в её цепь нормально



Фиг. 59. Схема включения педальной замычки приёма

разомкнутого ригельного контакта блока *ПП*. При отсутствии этого контакта поезд, отправленный с соседней станции при закрытом выходном семафоре, отблокирует pedalную замычку, и поэтому после выхода следующего поезда по блок-очковому сигналу появляется возможность преждевременной дачи прибытия.

б) В схему замычки включается контакт зааппаратного переключателя № 1638, установленного на рычаге входного семафора, для включения педали только при открытом сигнале и исключения её срабатывания от маневровых составов. Зааппаратный переключатель включается непосредственно перед pedalю, чем обеспечивается работа pedalной замычки в случае, если входной сигнал будет закрыт ранее освобождения поездом изолированного рельса.

в) Для отключения батареи от всей схемы введены нормальные контакты маршрутно-сигнальных рукояток *МП*. При отсутствии этих контактов заземление провода за реле, если во время прохода поезда лопнула накладка изолированного стыка, приводит к излишнему расходу батареи, так как даже после искусственной разделки маршрута реле остаётся под током.

г) Введение контакта pedalной замычки в собственную цепь возбуждения позволяет свести до минимума расход батареи.

§ 20. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК ПРИЁМА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СТРЕЛОК

На станциях с одним распорядительно-исполнительным постом и централизованными стрелками от входной педали работают две pedalные замычки. Одна замычка устанавливается над блоком *ПП* и включается по схеме, приведённой на фиг. 59. Вторая устанавливается на ящике зависимости и служит для записи централизованных стрелок в маршруте приёма.

Схемы токопрохождения построены так, что вначале ток попадает в замычку ящика зависимости и после её срабатывания — в замычку блок-аппарата. Если прибывающий поезд был отправлен с соседней станции без блок-очкового сигнала отправления, то работает только замычка ящика зависимости; вторая же замычка отключена разомкнутым контактом блока *ПП*.

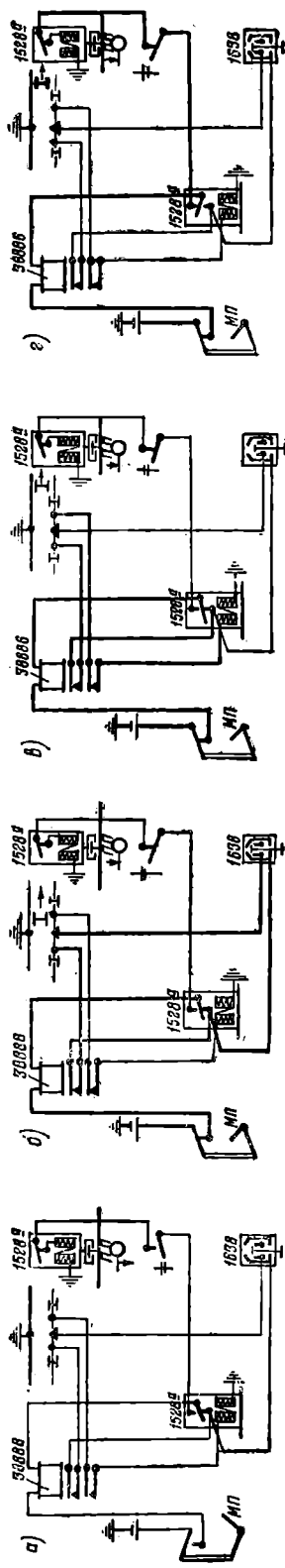
В практике проектирования схем двух последовательно работающих pedalных замычек наибольшее распространение получили схемы, приведённые на фиг. 60 и 61.

Первая из них (фиг. 61) обладает существенным недостатком, так как при срабатывании вручную pedalной замычки ящика зависимости работает и замычка над блоком *ПП*. При этом проход поезда через изолированный рельс не контролируется и не исключается возможность посылки преждевременного сигнала прибытия на соседний блок-пункт.

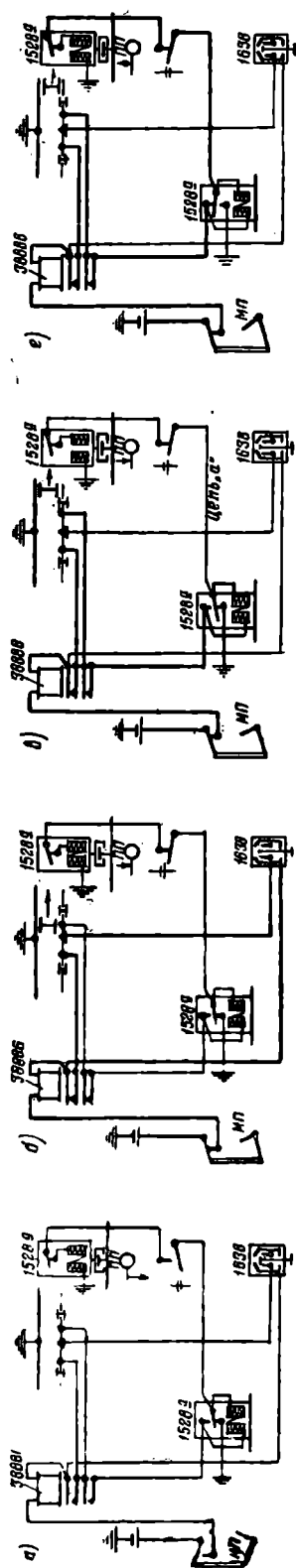
Этот недостаток устранён в рекомендуемой схеме (фиг. 61), построенной таким образом, что ток от батареи попадает в каждую замычку, только проконтролировав свободность изолированного рельса, после замыкания поездом контакта педали и возбуждения pedalного реле. В этой схеме ток от батареи, при срабатывании вручную pedalной замычки ящика зависимости, возбуждает вторую замычку только после прохода поездом изолированного рельса.

Работа схемы (фиг. 61) заключается в следующем.

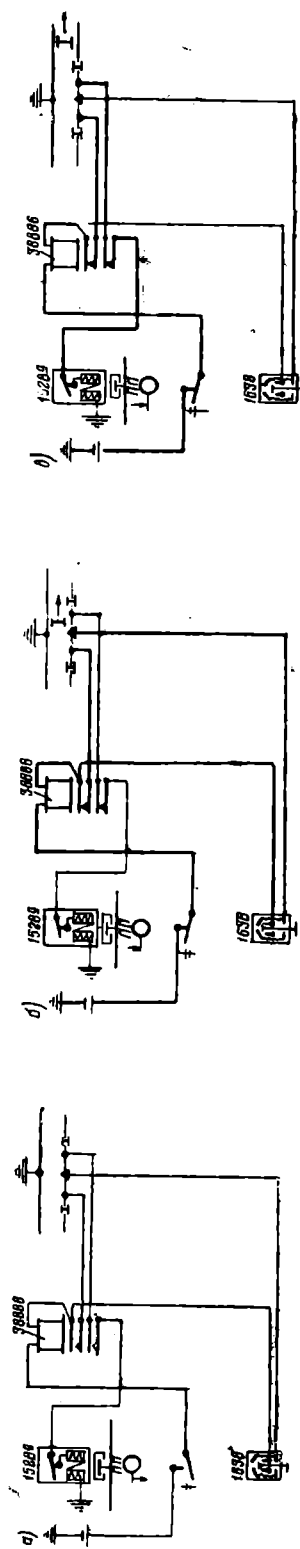
При установленном маршруте и повернутой рукоятке *МП*, после нажатия поездом педали (фиг. 61, б), ток от батареи проходит через контакт рукоятки, обмотку pedalного реле, зааппаратный переключатель № 1638, контакт педали, скат поезда и в землю. Pedальное реле возбуждается и замыкает свои контакты. После схода поезда с изолированного рельса (фиг. 61, в) ток проходит через контакт рукоятки, обмотку и контакт pedalного реле, свободный изолированный рельс, катушки и контакт pedalной замычки на ящике зависимости и в землю. При этом сила тока в цепи *а*, подключающей замычку над блоком *ПП*, ввиду большой разницы в сопротивлении двух параллельных цепей, будет недостаточна для её срабатывания. Pedальная замычка на ящике срабатывает и переключает свой контакт; с момента разрыва её тылового контакта и до мо-



Фиг. 60. Схема включения двух последовательно работающих pedalных замочек приёма



Фиг. 61. Схема включения двух последовательно работающих pedalных замочек приёма

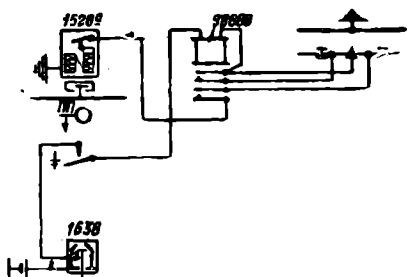


Фиг. 62. Схема включения входных и проходных pedalей в аппаратах без ящика зависимости

мента замыкания фронтального контакта ток проходит последовательно через обмотку замычки на ящике и по цепи *a* через обмотку замычки на блок-аппарате. При этом по цепи проходит ток, достаточный для удержания якоря pedalного реле, но недостаточный для срабатывания замычки над блоком ПП. После переключения контакта первой замычки катушки её шунтируются накоротко, ток в цепи достигает величины, при которой срабатывает замычка над блоком ПП (фиг. 61, *д*). Поддерживание непрерывного питания во время переброски контакта первой замычки необходимо для того, чтобы pedalное реле оставалось под током и не прерывало своими контактами всей цепи.

§ 21. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВХОДНЫХ И ПРОХОДНЫХ ПЕДАЛЕЙ В АППАРАТАХ БЕЗ ЯЩИКОВ ЗАВИСИМОСТИ

В аппаратах перегонной полуавтоматической блокировки, при отсутствии в них ящика зависимости и маршрутно-сигнальных рукояток, включение pedalных замычек над блок-механизмами ПП делается по схеме (фиг. 62), работа



Фиг. 63

которой аналогична схеме, приведённой на фиг. 59. Ввиду отсутствия маршрутно-сигнальных рукояток ригельный контакт блок-механизма ПП вынесен в начало схемы для сокращения расхода батареи, которая включается только при занятом перегоне. По такой же схеме включаются pedalные замычки на проходных блок-постях.

Включение pedalных замычек блок-постов по схеме фиг. 63 с выносом переключателя № 1638 к батарее не рекомендуется, ввиду того, что при закрытии сигнала до

полного прохода поездом изолированного рельса реле № 3886 отключается, и pedalная замычка должна срабатываться вручную, со срывом пломбы.

§ 22. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК ПРИ НЕЗАВИСИМО ДЕЙСТВУЮЩИХ ВХОДНЫХ СЕМАФОРАХ

В устройствах перегонной полуавтоматической блокировки с централизованными семафорами, посредством неполного переменного замыкания № 1641 на рычагах входных сигналов, посылка блок-очкового сигнала прибытия обеспечивается только после открытия и закрытия семафора. Если же учесть, что над блоком ПП устанавливается pedalная замычка, срабатывание которой происходит только при открытом входном семафоре, то создаётся полная гарантия невозможности посылки сигнала прибытия до фактического приёма поезда и закрытия за ним входного сигнала.

На станциях с независимо действующими входными семафорами, управляемыми сигнальными станками, вследствие отсутствия механической связи блок-механизма ПП с сигнальными рычагами (неполным переменным замыканием № 1631), зависимость осуществляется посредством электрической схемы.

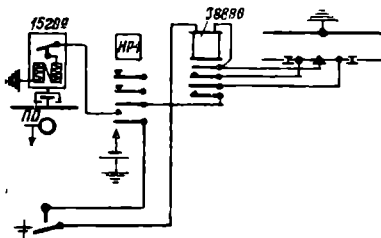
Для этой цели в помещении дежурного по станции устанавливается реле типа НР-1 1 000 ом, включаемое через контакт крылового переключателя № 2803 верхнего крыла входного семафора. При закрытом семафоре это реле возбуждено и якорь его притянут; при открытом сигнале оно выключается (см. фиг. 75). Путём введения в схему pedalной замычки (фиг. 64) вместо контакта переключателя № 1638 тылового контакта реле НР-1 обеспечивается притяжение якоря реле № 3886 только при открытом входном сигнале и срабатывание pedalной замычки только после освобождения поездом изолированного рельса. Если, кроме этого, посылку блок-очкового сигнала прибытия на соседнюю станцию осуществить через фронтальный контакт реле НР-1, то зависимость, осуществляемая неполным переменным замыканием № 1631, будет выполнена.

Работа схемы (фиг. 64) заключается в следующем.

При закрытом семафоре (фиг. 64, а) реле *НР-1* возбуждено, ригельный контакт блока *ПП* разомкнут. После отправления поезда с соседнего раздельного пункта блок *ПП* отблокируется и своим контактом включает в схему батарею.

После открытия входного семафора крыловой переключатель № 2803 разрывает цепь питания реле *НР-1*, которое отпускает свой якорь (фиг. 64, б). При вступлении поезда на педаль (фиг. 64, в) педальное реле возбуждается и подготавливает цепь замычки. В момент освобождения изолированного рельса замычка срабатывает (фиг. 64, г).

Схема включения педальной замычки (фиг. 65) с включением контакта реле *НР-1* в начале схемы,

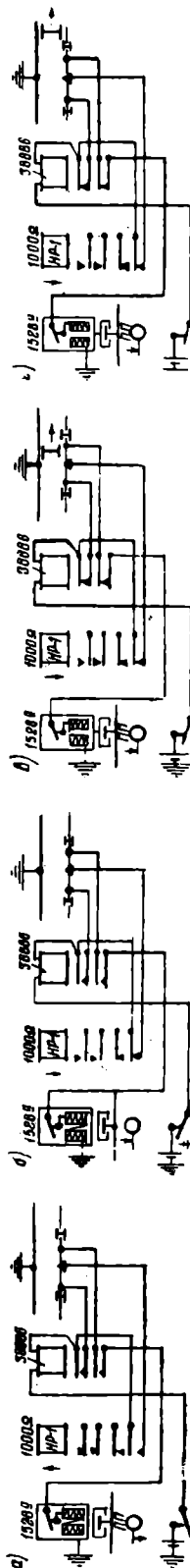


Фиг. 65

встречающаяся в практике, не может быть рекомендована для применения, так как после закрытия семафора реле прерывает цепь питания замычки до фактического прохода поездом изолированного рельса и не обеспечивает срабатывания замычки для посылки сигнала прибытия. В этом случае необходимо срывать пломбу и срабатывать педальную замычку вручную.

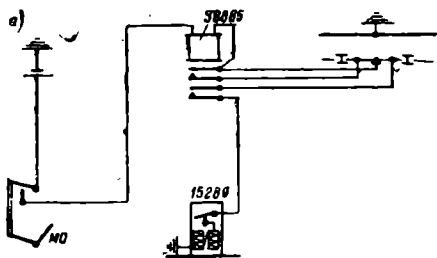
Для исключения указанного недостатка в схемах входных педалей необходимо контакт зааппаратного переключателя № 1638 (или реле *НР-1*) включать непосредственно перед педалью и контролировать открытое положение семафора только до момента срабатывания педального реле. С момента возбуждения этого реле контакты переключателя или реле в работе схемы не участвуют, и поэтому преждевременное закрытие входного семафора не отразится на дальнейшем токопрохождении.

Из фиг. 64 видно, что зависимость посылки блокочкового сигнала прибытия от положения входного семафора осуществляется электрической схемой, работа которой зависит исключительно от устойчивой работы изолированного рельса. При срабатывании педальной замычки вручную нормальная зависимость нарушается. Поэтому система независимо действующих сигналов применяется только при временных устройствах, в нормальных же условиях входные семафоры должны управляться с аппаратов дежурного по станции.



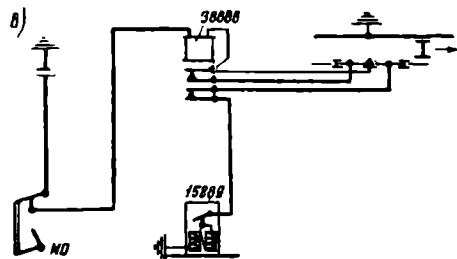
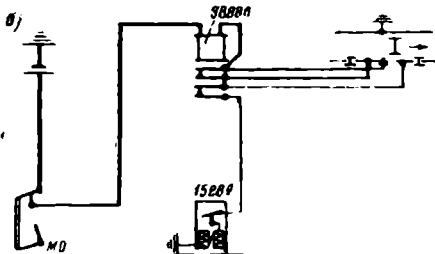
Фиг. 64. Схема включения педальной замычки при независимо действующем входном семафоре

§ 23. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК, ЗАПИРАЮЩИХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СТРЕЛКИ В МАРШРУТАХ ОТПРАВЛЕНИЯ



Фиг. 66а

Для запираания централизованных стрелок в маршрутах отправления на ящиках зависимости распорядительно-исполнительных аппаратов устанавливаются pedalные замычки. Схема включения замычек приведена на фиг. 66. На фиг. 66, а показано нормальное положение приборов. При нажатии поездом педали (фиг. 66, б) возбуждается реле № 38886. После освобождения поездом изолированного рельса (фиг. 66, в) сраба-



Фиг. 66, б в. Схема включения pedalной замычки отправления

тывает pedalная замычка и появляется возможность поставить маршрутно-сигнальную рукоятку в нормальное положение.

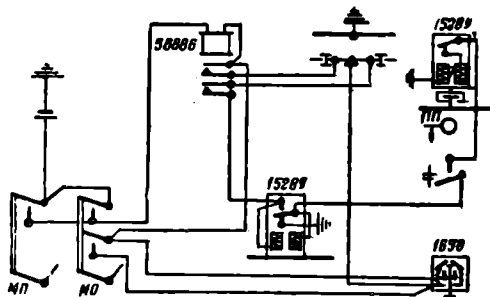
§ 24. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК, ЗАПИРАЮЩИХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СТРЕЛКИ НА СТАНЦИЯХ ОДНОПУТНЫХ ЛИНИЙ

В горловинах станций однопутных линий перед централизованными стрелками, как правило, устанавливается одна общая приёмо-отправочная педаль. В этих случаях pedalная замычка, связанная с ящиком зависимости, используется для запираания централизованных стрелок как в маршрутах приёма, так и в маршрутах отправления (фиг. 67). Pedальная же замычка, расположенная на блок-аппарате, работает только при приёме поездов, отправленных с соседней станции по блокировке.

Работа схемы заключается в следующем.

При поворнутой маршрутной рукоятке приёма или отправления ток от батареи проходит через pedalное реле, тыловой контакт маршрутной рукоятки отправления или замкнутый контакт зааппаратного переключателя № 1638 (при приёме поезда) в педаль.

При замыкании контакта педали возбуждается pedalное реле; после освобождения поездом изолированного рельса ток попадает в pedalную замычку на ящике зависимости, и она срабатывает. Если принимаемый поезд отправлен по блокировке и ригельный контакт блока ПП замкнут, то одновременно с замычкой на ящике зависимости отблокируется pedalная замычка над блоком. В остальных случаях работает только одна замычка на ящике зависимости.

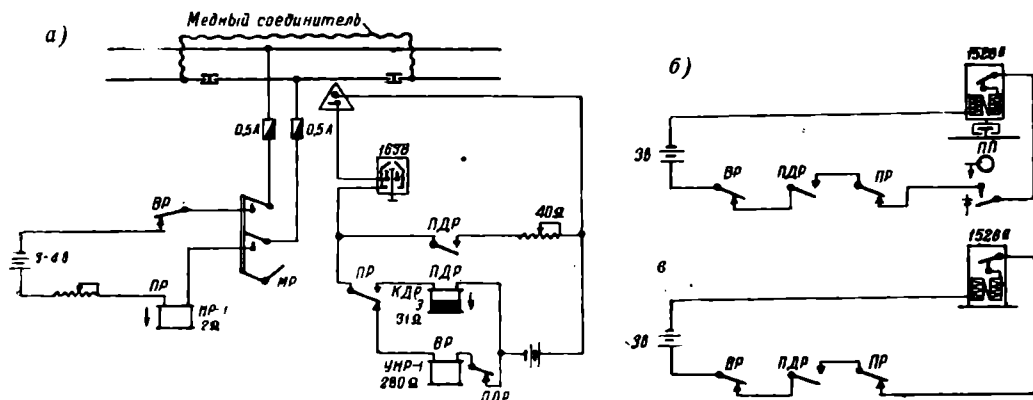


Фиг. 67. Схема включения приёмо-отправочной педали

§ 25. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК НА ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ

На электрифицированных участках по рельсам проходит обратный тяговый ток, достигающий величины, опасной для приборов блокировки, присоединяемых к рельсовым цепям. Поэтому схемы включения педалей должны быть построены без заземлений и защищены от возможности попадания тягового тока в блок-аппарат через контакты pedalного реле и переключателя № 1638.

Достигается это включением в цепь изолированного рельса путевого реле *ПР* (фиг. 68, *а*), защищённого со стороны тягового тока предохранителями 0,5 *а*. Регулировка напряжения батареи осуществляется реостатом 14 *ом*.



Фиг. 68. Схема включения pedalных замычек на электрифицированных участках

При повернутой рукоятке *МР* в установленном маршруте и вступлении поезда на изолированный рельс замыкается цепь батареи и возбуждается реле *ПР*. Притянув якорь, реле *ПР* своим фронтальным контактом подготавливает включение pedalного реле *ПДР*, цепь которого замыкается только при открытом входном семафоре и нажатии ската на педаль. Притянув якорь, pedalное реле получает постоянное питание через сопротивление 40 *ом*, собственный контакт и контакт *ПР* и остаётся возбуждённым до тех пор, пока поезд не сойдёт с изолированного рельса и *ПР* не отпустит свой якорь.

Pedalная замычка № 1528-а включается по независимой цепи и срабатывает после освобождения изолированного рельса последним скатом поезда от импульса тока благодаря замедленному действию реле *ПДР*.

На фиг. 68, *б* дана схема включения pedalной замычки для станций без централизации стрелок. На фиг. 68, *в* дана схема pedalной замычки на ящике зависимости для замыкания централизованных стрелок в маршрутах отправления. Вместо контакта зааппаратного переключателя № 1638 входного семафора в этой схеме используются контакты маршрутных рукояток отправления.

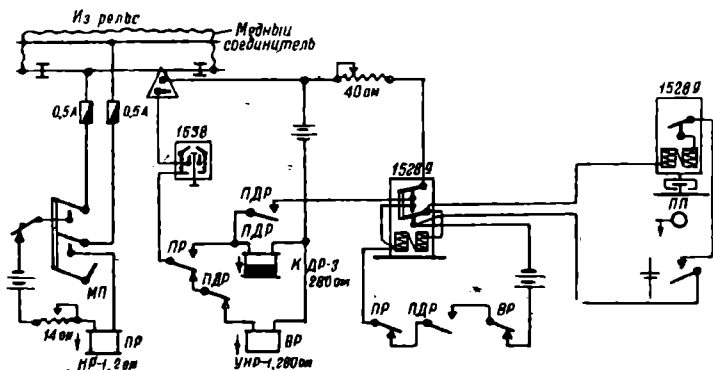
Для устранения возможности срабатывания pedalной замычки при сообщении проводов, присоединяемых к контактам педали, в цепи *ПДР* включается вспомогательное реле *ВР*. Если при открытом сигнале на изолированном рельсе нет поезда, то при сообщении проводов реле *ВР* возбуждается и своими контактами выключает цепь pedalной замычки и путевого реле. При закрытии входного семафора схема приходит в нормальное положение.

Для исключения возможности перегрузки реле *ПДР* в цепь его самозамыкания введено регулируемое сопротивление в 40 *ом*.

Схема включения двух pedalных замычек, работающих последовательно от общей входной педали, для станций с централизованными стрелками дана на фиг. 69.

Для устойчивой работы приведённых схем обязательным условием является тщательная изоляция кабеля от корпуса педали и рельсов при помощи изолиру-

ющих муфт. При плохой изоляции возможно возбуждение реле *ПР* тяговым током при приближении электропоезда задолго до вступления первого ската на изолированный рельс.



Фиг. 69. Схема включения двух последовательно работающих замычек на электрифицированных участках

§ 26. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПОВТОРИТЕЛЕЙ

Конструкция двукрылого повторителя осуществлена таким образом, что при прохождении тока через обмотки верхних катушек первое крыло повторителя находится в горизонтальном положении, а второе крыло — в вертикальном. При разрыве цепи тока верхнее крыло показывает открытое состояние семафора. При открытии двух крыльев семафора ток поступает только в обмотки нижних катушек повторителя.

На практике встречаются схемы включения двукрылого повторителя с двумя и тремя проводами (фиг. 70 и 71). Трёхпроводные схемы (фиг. 71) имеют преимущество перед двухпроводными (фиг. 70), так как в последних не исключена возможность ложного показания повторителя при случайном заземлении проводов. Схему фиг. 70 можно использовать в случае выполнения монтажа воздушными проводами, подвешиваемыми на столбовой линии или когда в кабеле невозможно выделить дополнительную жилу.

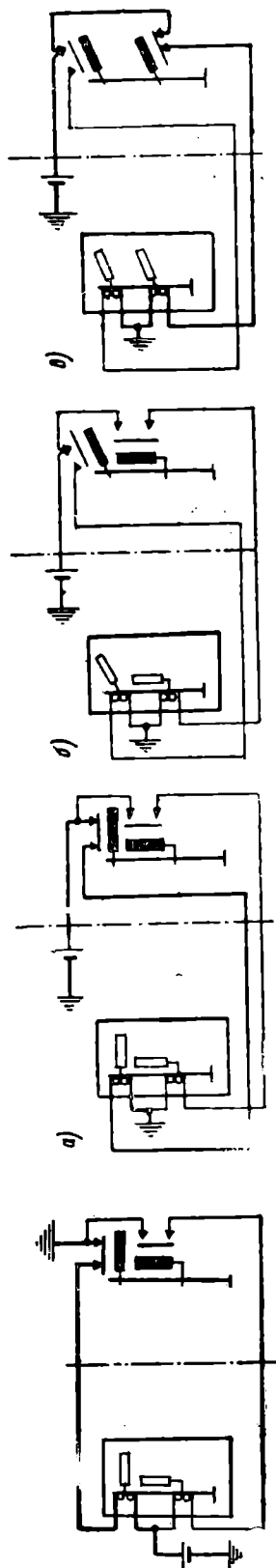
На станциях с полуавтоматической блокировкой при независимо действующих входных семафорах катушки верхнего крыла повторителя включаются через контакты реле *НР-1* (фиг. 72). При заграждающем положении верхнего крыла семафора реле *НР-1* возбуждено и через его фронтальный контакт батарея питает обмотки повторителя (фиг. 72, а). При открытом сигнале цепь катушек повторителя прерывается контактом реле *НР-1* (фиг. 72, б) и на повторителе приподнимается верхнее крыло.

На электрифицируемых участках включение повторителей выполняется по тем же схемам, но с заменой заземлений обратными проводами.

§ 27. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЗАВОДНЫХ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ ДИСКОВ

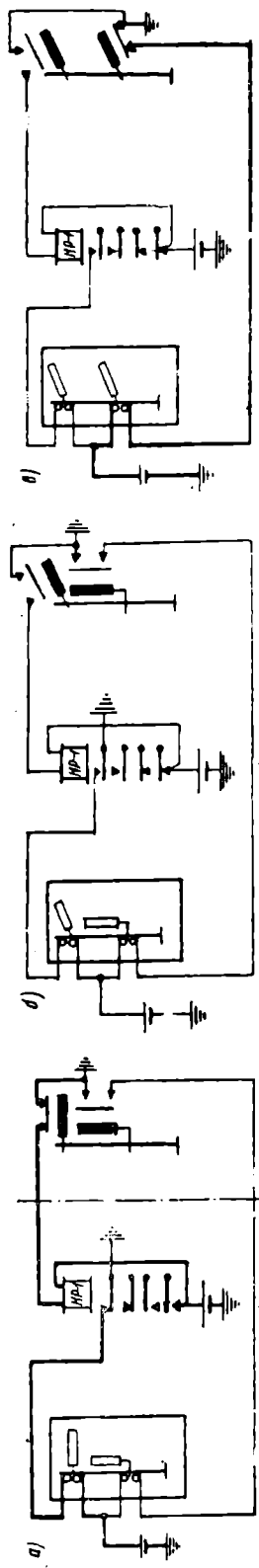
Значительное удаление предупредительного диска от поста в большинстве случаев заставляет, отказавшись от укладки кабеля, подвешивать воздушные провода на существующих столбовых линиях с ограниченным количеством свободных мест. Поэтому число проводов в схеме включения электрозаводного диска должно быть доведено до минимума. Так как входной семафор оборудуется повторителем, то для включения электромагнита заводного механизма можно использовать провод, идущий через крыловой переключатель верхнего крыла сигнала.

Типовая схема включения электрозаводного предупредительного диска независимо действующего входного семафора приведена на фиг. 73.



Фиг. 70. Схема включения семафорного повторителя

Фиг. 71. Схема включения семафорного повторителя



Фиг. 72. Схема включения повторителя независимо действующего семафора

Нормально ток от минуса батареи 2 (фиг. 73, а) проходит через обмотки звонка, верхние катушки повторителя, переключатель № 2803, установленный на диске, контакт прерывателя и через заземление попадает к полюсу батареи 1. При этом повторитель показывает закрытое положение входного сигнала. Суммарное напряжение батарей 1 и 2 рассчитывается таким образом, чтобы при обрыве заземляющего провода на предупредительном диске ток, проходящий через его электромагнит и предохранительное заземление на семафоре, не был достаточным для подтягивания якоря электромагнита, но удерживал бы крыло на повторителе в горизонтальном положении.

При открытии входного сигнала один контакт переключателя № 2803 верхнего крыла замыкается (фиг. 73, б), а второй размыкается и отключает предохранительное заземление на семафоре. Ток по цепи а поступает в электромагнит диска.

При нормальной работе после открытия диска цепь прерывается контактом переключателя № 2803, связанного со щитом предупредительного диска (фиг. 73, в), и повторитель будет показывать открытое положение семафора. Если диск неисправен и не открывается, то в цепи, как это показано на фиг. 74, создается следующее распределение токов.

Ток i_{1-2} от батарей 1 и 2 проходит через катушки звонка и в точке А разветвляется по двум параллельным цепям: i''_{1-2} идущий в повторитель и i'_{1-2} — в электромагнит заводного диска.

Ток i_3 батареи 3, пройдя через контакт крылового переключателя и электромагнит диска, в точке Б разветвляется: i'_3 — идущий через батареи 1 и 2 и звонок к минусу батареи 3; i''_3 — идущий через повторитель. При нормальных напряжениях батарей сила результирующего тока, проходящего через повторитель, $i_n = i''_{1-2} - i''_3$ всегда будет меньше 10 ма, и повторитель отпустит свой якорь. Несоответствие в показаниях сигналов повлечёт за собой снижение скорости принимаемого поезда.

При окончании завода электрозаводного механизма контакт-прерыватель, установленный на диске, размыкается и прерывает линейные цепи (фиг. 73, г). Электромагнит звонка отпускает свой якорь и, замыкая тыловым контактом цепь батареи 2, начинает звонить.

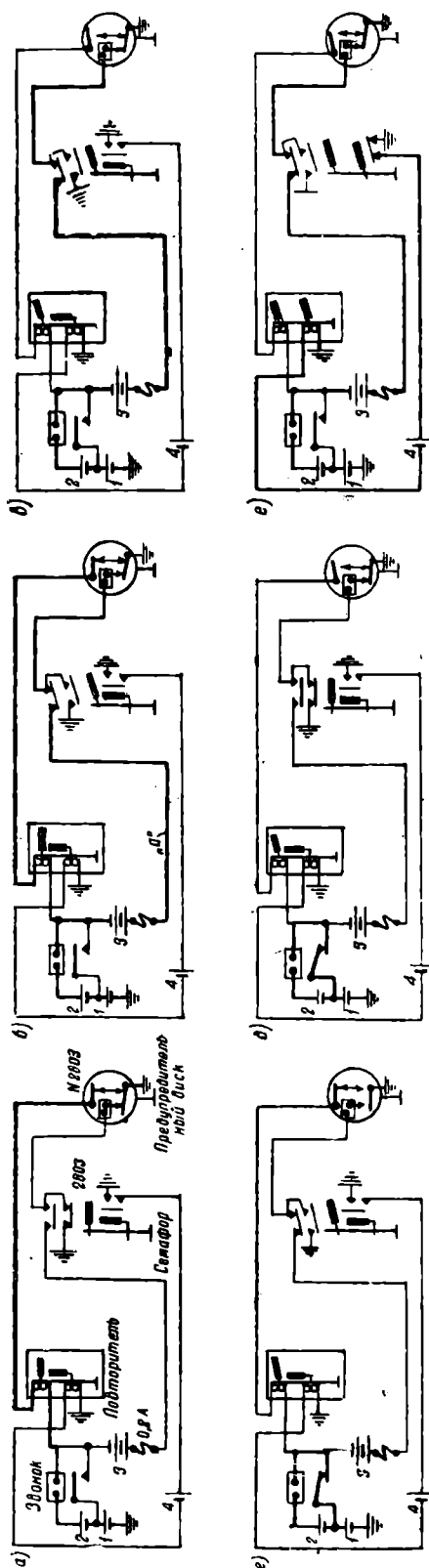
Такое же включение звонка происходит при открытом положении диска и закрытом семафоре (фиг. 73, д). На фиг. 73, е изображена схема токопрохождения при сигнализации семафора двумя крыльями, при этом нижние катушки повторителя получают питание от батареи 4.

На фиг 75, а — е показаны разные моменты работы схемы включения электрозаводного предупредительного диска при централизованном однокрылом семафоре. На фиг. 75, е показана схема включения при двукрылом входном сигнале. Она отличается от предыдущей включением контакта зааппаратного переключателя № 1638, что улучшает работу схемы, так как посылка тока от батарей 1, 2 и 3 в электромагнит диска будет возможна только после перевода сигнального рычага.

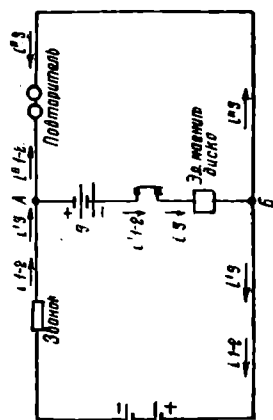
Большое распространение также нашла схема включения электрозаводного предупредительного диска с централизованным семафором, изображённая на фиг. 76. Эта схема отличается от рекомендуемой (фиг. 75) размещением третьей батареи и переключателя № 1638. Включение батарей 3 в этой схеме, сделанное в начале цепи, не обеспечивает правильного распределения токов, приведённых на фиг. 74, благодаря чему при открытом семафоре и закрытом Диске через повторитель будет протекать ток, удерживающий его крыло в заграждающем положении. Несоответствие в показаниях повторителя и входного семафора весьма нежелательно, и поэтому рекомендуется применять схему фиг. 75.

На станциях, оборудованных перегонной полуавтоматической блокировкой и управлением входных семафоров сигнальными станками, электрозаводные предупредительные диски включаются по схеме, изображённой на фиг. 77.

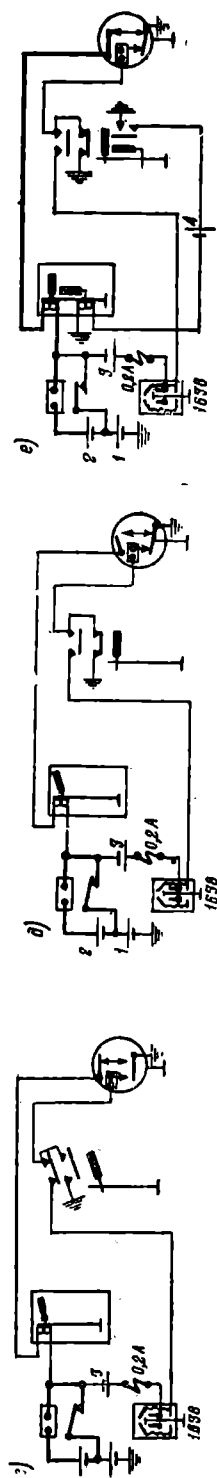
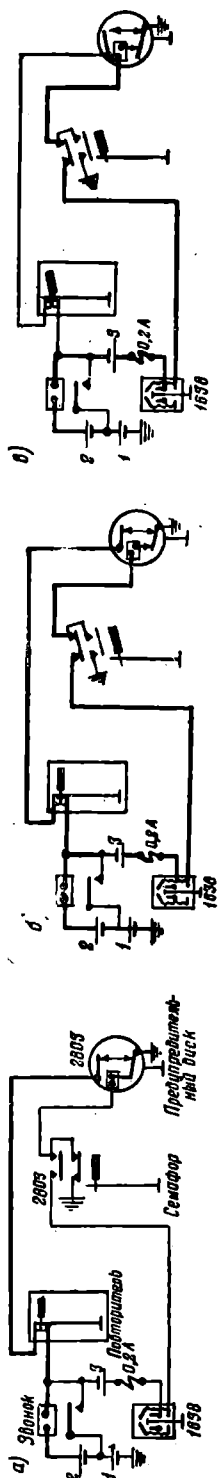
На электрифицированных участках во всех схемах заземления должны быть заменены обратными проводами.



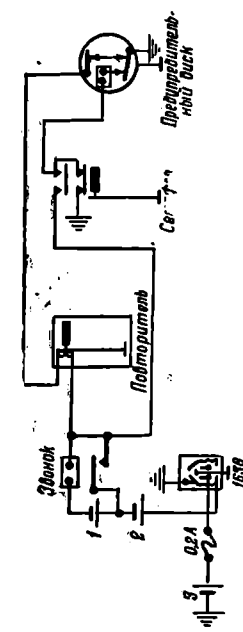
Фиг. 73. Схема включения электрозвонного предупредительного диска независимо действующего входного семафора



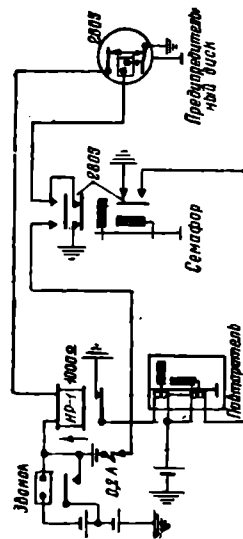
Фиг. 74



Фиг. 75. Схема включения электрозаводного предупредительного диска централизованного входного семафора



Фиг. 76. Схема включения электрозаводного предупредительного диска централизованного входного семафора

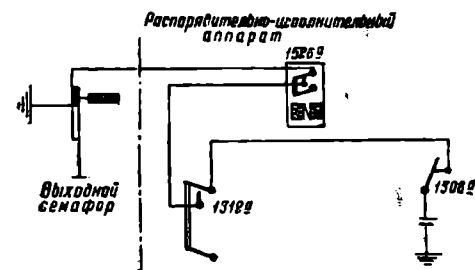


Фиг. 77. Схема включения электрозаводного предупредительного диска с реле НР-1

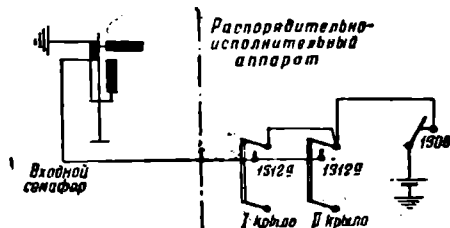
§ 28. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСЦЕПЛЯЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ

Электросцепляющие механизмы устанавливаются на мачтах семафоров и включаются в тяги переводных механизмов для возможности открытия сигнала только при наличии тока в электромагнитах механизма.

На станциях с централизованными стрелками включение электросцепляющего механизма для верхнего крыла выходного семафора главного пути делается по схеме, изображённой на фиг. 78. Цепь для возбуждения электросцепляющего механизма замыкается контактом № 1312-а, связанным с осью ящика



Фиг. 78. Схема включения электросцепляющего механизма выходного семафора при централизованных стрелках



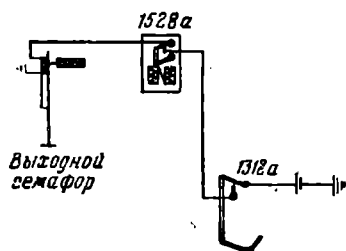
Фиг. 79. Схема включения электросцепляющего механизма входного семафора

зависимости, которая поворачивается при нажатии прижимной рукоятки сигнального рычага. Во время перевода и в переведённом положении сигнального рычага контакт № 1312-а остаётся замкнутым, ток от батареи проходит через взрезной переключатель стрелок, запертых в маршруте, контакт № 1312-а и контакт педальной замычки на ящике зависимости.

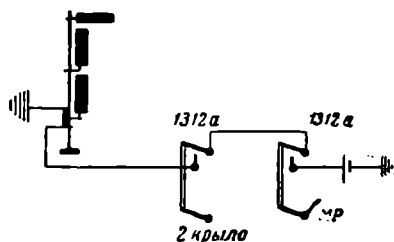
В схеме включения электросцепляющего механизма предусматривается:

а) автоматическое закрытие сигнала при взрезе стрелок (контакт № 1306-а).

На станциях с централизацией стрелок электросцепляющими механизмами, как правило, оборудуются выходные сигналы с путей, по которым производится



Фиг. 80. Схема включения электросцепляющего механизма при ручном управлении стрелками



Фиг. 81. Схема включения электросцепляющего механизма третьего крыла семафора

сквозной проход поездов и при автоматическом их закрытии. В закрытое положение также должен приводиться диск сквозного прохода на входном сигнале;

б) включение электросцепляющего механизма только при установленном маршруте через контакт № 1312-а, замыкающимся при нажатии сигнальником прижимной рукоятки сигнального рычага;

в) ограничение расхода тока батареи путём размыкания цепи контактом педальной замычки. Введением в схему этого контакта также осуществляется зависимость, при которой на перегон нельзя выпустить второй поезд без разделки маршрута.

На фиг. 79 приведена схема включения электросцепляющего механизма верхнего крыла входного семафора. Эта схема отличается от предыдущей отсут-

ствием в ней контакта педальной замычки, который не включается вследствие того, что на станциях всегда должна быть обеспечена возможность приёма поезда независимо от работы часто повреждаемой педали.

На групповых выходных семафорах электросцепляющий механизм устанавливается и при ручном управлении стрелками для автоматического закрытия крыла семафора при срабатывании педальной замычки на блок-аппарате или ящике зависимости. Схема включения электросцепляющего механизма для этого случая показана на фиг. 80.

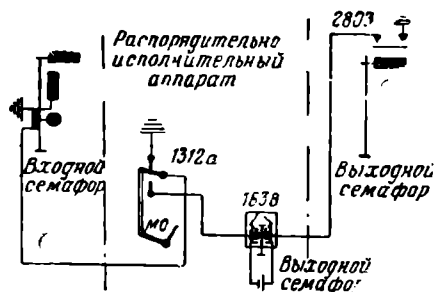
На фиг. 81 приведена схема включения электросцепляющего механизма, связанного с третьим крылом семафора.

§ 29. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ДИСКОВ СКВОЗНОГО ПРОХОДА

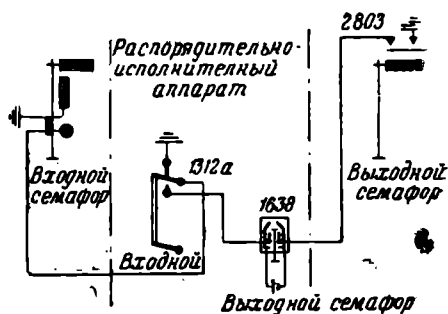
Для сигнализации сквозного прохода на входном семафоре устанавливается диск сквозного прохода, электрически связанный с крыловым переключателем верхнего крыла выходного семафора главного пути.

Включение диска сквозного прохода при централизованных входных и выходных семафорах делается по схеме, приведенной на фиг. 82.

При нормальном состоянии схемы электросцепляющий механизм диска заземлён с одной стороны у мачты семафора и с другой — у маршрутно-сигнальной рукоятки. Заземления защищают катушки электросцепляющего механизма от попадания посторонних токов и возможности его открытия при приёме поездов на боковые пути.



Фиг. 82. Схема включения диска сквозного прохода при централизованных семафорах



Фиг. 83. Схема включения диска сквозного прохода при централизованных семафорах

Цепь электросцепляющего механизма диска замыкается при открытии выходного семафора с главного пути и повернутой маршрутно-сигнальной рукоятке приёма на тот же путь.

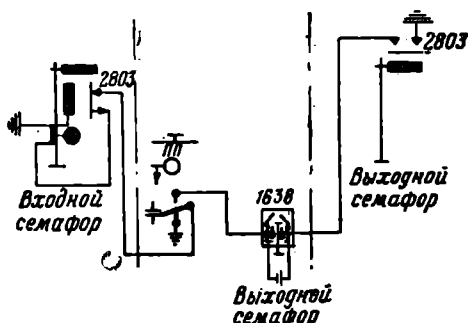
При переводе сигнального рычага входного сигнала одновременно с открытием верхнего крыла семафора открывается и диск сквозного прохода.

Контакт зааппаратного переключателя № 1638, дублирующий контакт крылового переключателя, вводится в схему для того, чтобы при случайном заземлении провода между постом и выходным сигналом диск сквозного прохода открывался только при переведённом сигнальном рычаге, т. е. при полной готовности маршрута отправления. Если после открытия входного семафора и диска сквозного прохода выходной сигнал по каким-либо причинам закроется, а контакт № 2803 остаётся замкнутым (например вследствие обледенения), то прибывающий поезд может проехать выходной сигнал, но так как контакт № 1638, контролирующий запираение выходной части маршрута, остаётся замкнутым, то проезд семафора не вызовет опасных последствий.

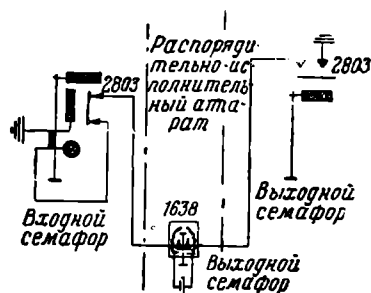
Контакт маршрутно-сигнальной рукоятки приёма в схеме может быть заменён контактом № 1312-а (1314), связанным через ось ящика зависимости с защёлкой сигнального рычага входного семафора. При этом схема получает вид, приведённый на фиг. 83, и по сравнению с предыдущей имеет то преимуще-

щество, что расход батареи сводится до минимума, так как электрическая цепь замыкается только в последний момент при переводе сигнального рычага. Схема на фиг. 83 применяется только при наличии входных семафоров, оборудованных электросцепляющими механизмами, для включения которых в ящиках зависимости устанавливаются дополнительные сигнальные оси с контактами № 1312-а или № 1314. При отсутствии этих контактов целесообразнее применять схему с маршрутно-сигнальными рукоятками.

Для станций участков с перегонной полуавтоматической блокировкой и независимо действующими входными семафорами схема включения диска сквозного прохода приведена на фиг. 84. Включение электросцепляющего механизма в данном случае делается через контакты отблокированного блока ПП и переключателей № 1638 и № 2803. При этом контролируется закрытое положение второго крыла входного сигнала (контактом переключателя № 2803). Таким образом, открытие диска будет происходить только при открытии семафора на одно крыло, при открытии же его на два крыла цепь тока электросцепляющего



Фиг. 84. Схема включения диска сквозного прохода при независимо действующем входном семафоре



Фиг. 85. Схема включения диска сквозного прохода на оконечном пункте перегонной полуавтоматической блокировки

механизма, прерывается крыловым переключателем второго крыла и диск остаётся в закрытом положении.

На конечных станциях для сигнализации сквозного прохода поездам, направляющимся на блок-участок, включение дисков на входных независимо действующих семафорах производится по схеме фиг. 85. Эта схема отличается от предыдущей отсутствием в ней ригельного контакта блока ПП, что несколько увеличивает расход батареи.

§ 30. ВКЛЮЧЕНИЕ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ВЗРЕЗА СТРЕЛОК

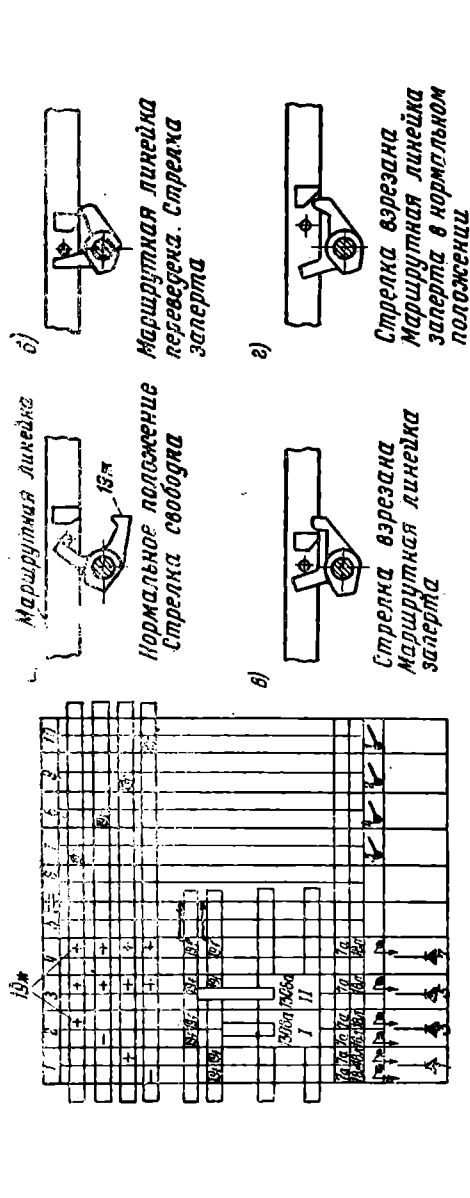
На станциях с централизованными стрелками входные и выходные семафоры главных путей (путей сквозного прохода) оборудуются электросцепляющими механизмами, цепь питания которых приводится через стрелочные взрезные контакты. При взрезе какой-либо стрелки, запертой в маршруте, цепь прерывается, крыло семафора падает и включается взрезной звонок.

Переключение взрезных контактов производится угольником, установленным на взрезной линейке, которая связана со стрелочными осями замычками № 19f. Описание устройства и работы взрезных контактов приведены в § 8.

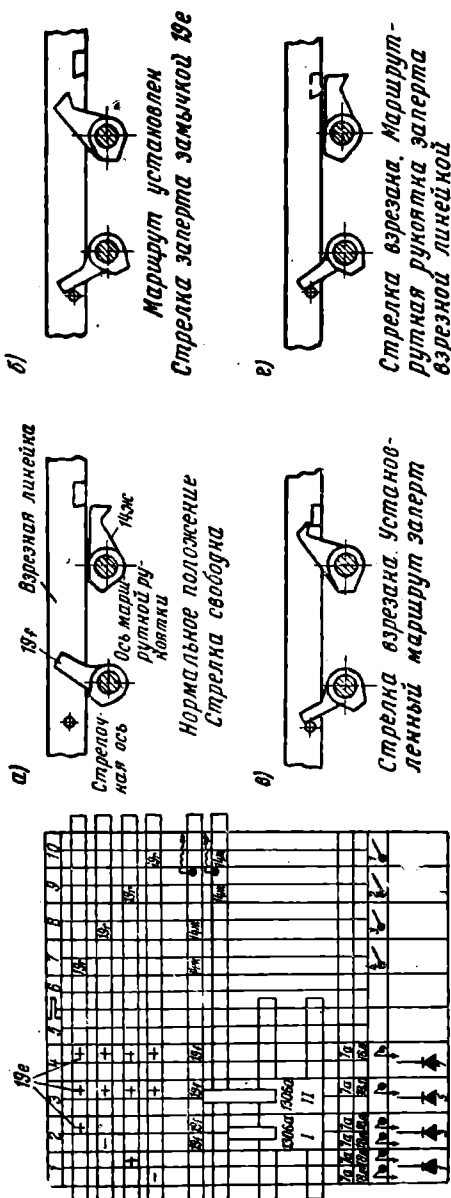
Взрезная система, кроме электрических переключений в цепях электросцепляющих механизмов и звонка, осуществляет невозможность приготовления нового или разделки установленного маршрута при взрезанной стрелке. Достигается это при помощи замычек № 19ж или № 14ж.

На фиг. 86 приведена схема ящика зависимости, в котором взрезная система осуществлена с применением замычек № 19ж. В нормальном положении (фиг. 86, а) стрелочный рычаг свободен и его замыкающие стержни № 18л и № 18п находятся в верхнем положении. При повороте рукоятки маршрутная линейка передвигается влево и своим штифтом поворачивает замычку № 19ж (фиг. 86, б)

и связанную с ней стрелочную ось. При этом стрелочный рычаг запирается стержнем № 18. Если в установленном маршруте произойдёт взрез стрелки, то стержень № 18, опускаясь вниз, сообщит замычке № 19ж (фиг. 86, в) дополнительный поворот. Благодаря этому правый конец замычки приподнимется и захватит наклёп маршрутной линейки. Маршрут запирается, и его разделка будет возможна только после устранения смещения дисков стрелочного рычага.



Фиг. 86. Взрезная система с замычками № 19ж



Фиг. 87. Взрезная система с замычками № 14ж

На фиг. 86, г показано замыкание маршрутной линейки в нормальном положении при взрезе стрелки, запертой в другом установленном маршруте. Поворот рукоятки и перемещение маршрутной линейки нового маршрута невозможны, так как наклёп на линейке упирается в правый конец замычки № 19ж.

Применение замычек № 14ж показано на фиг. 87. Запирание стрелочных рычагов при этом выполняется замычками № 19е и маршрутными линейками, не имеющими приспособления для контроля взреза. Этот контроль осуществляет-

ся на взрезных линейках, которые удлиняются и проходят не только над стрелочными рычагами, но и над осями маршрутных рукояток. Замычки № 14ж поворачиваются одновременно с маршрутными рукоятками.

При взрезе стрелки и затягивании стрелочного стержня замычка № 19ф, поворачиваясь, создаёт дополнительный ход взрезной линейки (фиг. 87, в и г); при этом наклёпы замычек № 14ж, передвигаясь с линейкой, задирают маршрутные рукоятки.

Как правило, в ящиках с нормальным заполнением линейками и при небольшом количестве взрезных групп рекомендуется применять замычки № 14ж, так как установка, монтаж и эксплуатация их значительно проще, чем замычек № 19ж. Но, как видно из фиг. 87, при этом варианте взрезные линейки должны быть удлинены и связаны с маршрутными рукоятками, что при большом количестве линеек в ящике зависимости не всегда возможно осуществить. В этих случаях применяются замычки № 19ж.

Взрезные контакты № 1306-а, установленные в ящике зависимости и включённые в цепь сцепляющих механизмов семафоров, служат для автоматического закрытия их крыльев и включения взрезного звонка при взрезе стрелок, запертых в установленном маршруте. Как правило, взрезные контакты должны располагаться в открытой части ящика зависимости, справа или слева от блок-аппарата.

В исключительных случаях их можно располагать в ящике зависимости сзади блок-аппарата, но таким образом, чтобы была обеспечена возможность осмотра и регулировки.

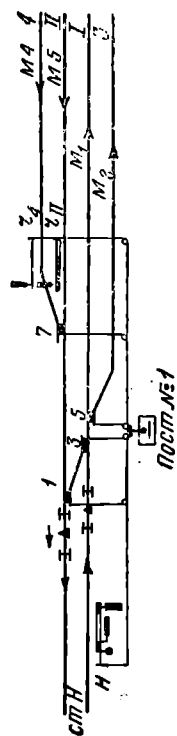
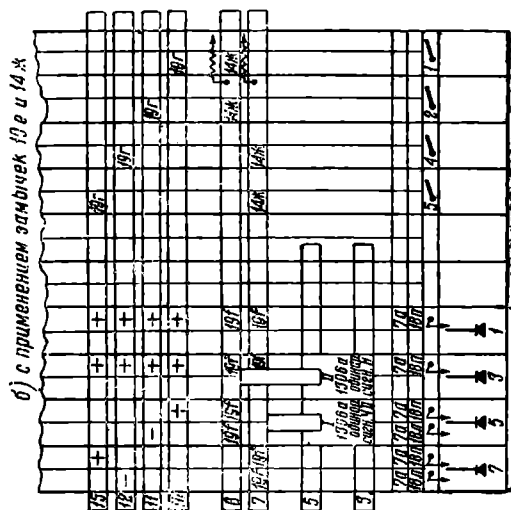
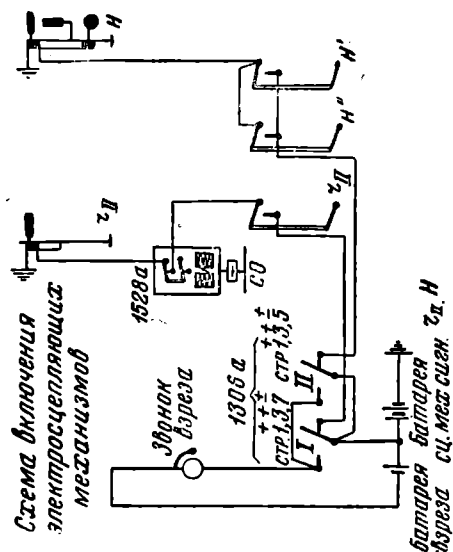
Количество групп взрезных контактов определяется в зависимости от числа электросцепляющих механизмов, подходов к станции и путевого развития стрелочных горловин станции. Группировку стрелок на контактных колодках следует производить таким образом, чтобы взрез стрелки, запертой в одном маршруте, не вызвал разрыва цепи сцепляющего механизма и автоматического закрытия крыла сигнала другого невраждебного маршрута, в котором эта стрелка не участвует. Как правило, количество взрезных колодок (групп) должно быть не меньше количества одновременно выполняемых маршрутов по сигналам с электросцепляющими механизмами.

На фиг. 88 приведена примерная станция с двумя группами маршрутов. Группа маршрутов приёма выполняется по сигналу *H*, маршрутов отправления — по сигналам χ_{II} и χ_4 . Для этих маршрутов в ящике зависимости устанавливаются две группы взрезных контактов. Сигнал χ_4 , не имеющий электросцепляющего механизма, при определении количества групп контактов не учитывается. При осуществлении маршрута приёма из *H* (см. таблицу замыканий) в цепи электросцепляющего механизма сигнала *H* контролируется нормальное положение стрелок 1 и 3 и плюсовое или минусовое положение стрелки 5 в зависимости от устанавливаемого маршрута. При установке маршрута отправления со *II* пути в цепи сцепляющего механизма сигнала χ_{II} контролируется нормальное положение стрелок 1, 3 и 7. Включение сцепляющих механизмов данной горловины станции можно осуществить и с тремя группами взрезных контактов. Так как стрелки 1 и 3 входят в маршруты приёма и отправления, то для них можно выделить одну самостоятельную группу контактов (*I*), а для стрелок 5 и 7 сохранить две отдельные колодки (*II* и *III*). Таким образом, включение электросцепляющего механизма сигнала *H* необходимо производить через контакты *I* и *II* групп, а сигнала χ_{II} — через *I* и *III* группы. Схемы включения электросцепляющих механизмов во всех случаях должны строиться таким образом, чтобы количество взрезных групп, связанных посредством угольников со взрезными линейками, было минимальным. В разобранный пример рекомендуется применить первый вариант.

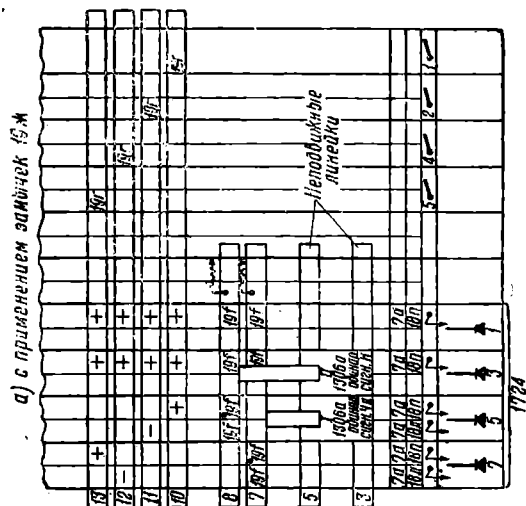
При более сложных горловинах станций, допускающих одновременное выполнение нескольких параллельных маршрутов по сигналам со сцепляющими механизмами, группировку контактов можно выполнять несколькими способами.

Один из таких способов разбирается для станции, изображённой на фиг. 89. В горловине этой станции одновременно могут выполняться три параллельных маршрута: приём по сигналу *H* на 1 и 3 пути; приём по сигналу *H*_п на

5 и 7 пути и отправление по сигналу ч_{II} , с 2 пути. В маршрутах приёма на 1 и 3 пути цепь электросцепляющего механизма сигнала H должна быть проведена через взрезной контакт I стрелок: $+1, +3, +5, +7, +11, +13, \pm 15, +21, \pm 23$. Если в данном случае при группировке стрелок точно придерживаться



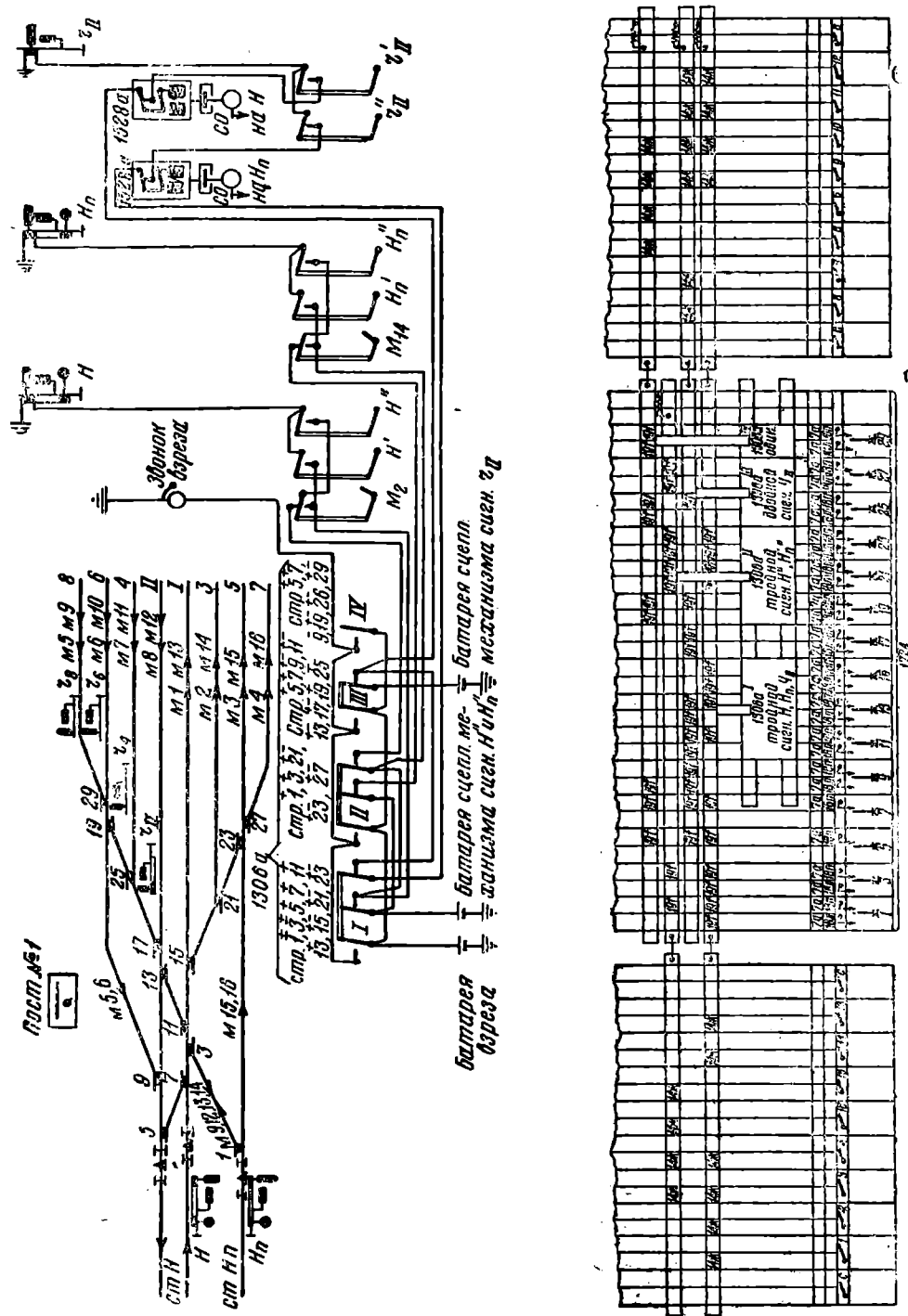
Стр. Н	Отправление	Наименование маршрута	По сигналу	Маршруты	Стрелки	Пост. №1
1	1	На 1-й путь	1	1	1	1
2	2	На 2-й путь	2	2	2	2
3	3	С 4 пути	3	3	3	3
4	4	С 5 пути	4	4	4	4
5	5	С 6 пути	5	5	5	5
6	6	С 7 пути	6	6	6	6
7	7	С 8 пути	7	7	7	7
8	8	С 9 пути	8	8	8	8
9	9	С 10 пути	9	9	9	9
10	10	С 11 пути	10	10	10	10
11	11	С 12 пути	11	11	11	11
12	12	С 13 пути	12	12	12	12
13	13	С 14 пути	13	13	13	13



Фиг. 88. Включение взрезных контактов в цепи электросцепляющих механизмов

таблицы замыканий, то для стрелки 21 нужно было бы выделить самостоятельную контактную группу. Но так как взрез этой стрелки подвижным составом создаст опасность и при приёме на 1 путь, то введение её в I группу, т. е. в цепь сцепляющего механизма сигнала H , вполне допустимо. Электросцепляющий механизм H_n при приёме на 5 и 7 пути включается через взрезной контакт II стрелок $+1, +3, +21, \pm 23, \pm 27$.

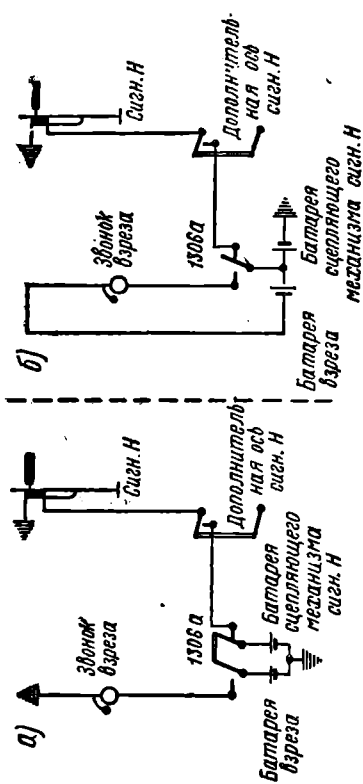
Цепь электросцепляющего механизма χ_{II} при отправлении на H проводится через взрезной контакт III стрелок $+5, +7, \pm 9, \pm 11, +13, \pm 17, +19, +25$.



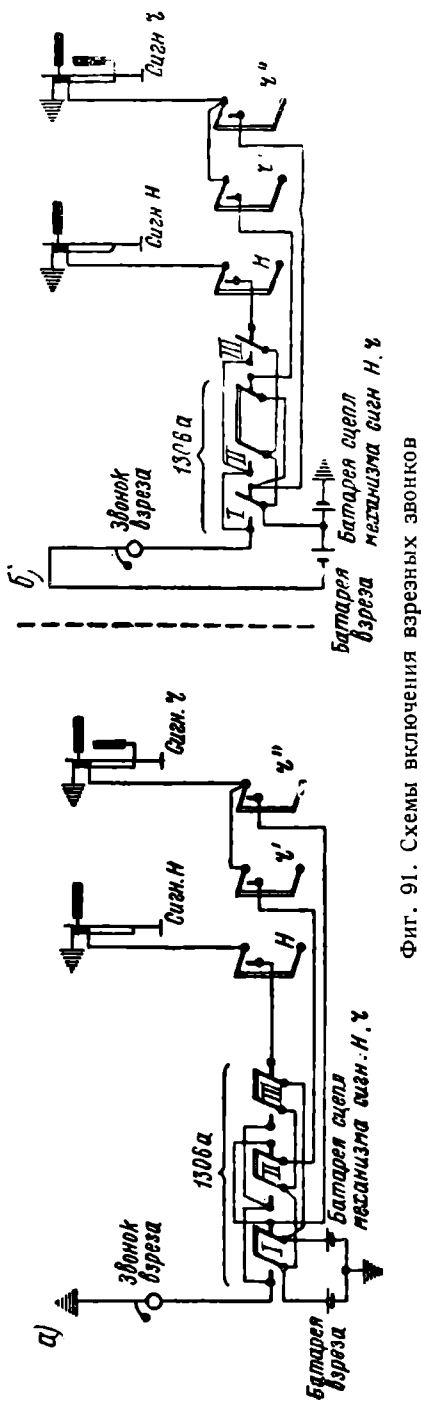
Фиг. 89. Включение взрезных контактов в цепи электросцепляющих механизмов

Для включения сцепляющих механизмов в остальных маршрутах приёма и отправления используются эти же группы:

а) в маршрутах 3, 4 — I и II группы контактов, для чего I группа дополняется контролем минусового положения стрелок 21 и 23;



Фиг. 90. Схемы включения взрезных звонков



Фиг. 91. Схемы включения взрезных звонков

б) в маршрутах 13, 14 используется группа I, в которую вводится минусовое положение стрелок 1 и 3. Контроль стрелки 7 в этих маршрутах вызван теми же причинами, что и для стрелки 21 в маршрутах 1 и 2;

в) в маршруте 12—1 и III группы, для чего в III группе введены стрелки 9, — 11, — 13.

Линейка, связанная с IV группой контактной системы, объединяет стрелки +5, +7, —9, ±19, ±25, ±29. При взрезе этих стрелок должны быть замкнуты рукоятки установленных маршрутов отправления с 6 и 8 путей на станции *H* или *H_n*. Кроме этого стрелки 25 и 29 вводятся в эту группу ещё и потому, что они участвуют в маршрутах по сигналам с электросцепляющими механизмами.

На станциях однопутных линий одновременное выполнение двух приёмо-отправочных маршрутов в одной горловине исключается, поэтому при проектировании ящиков зависимости возможно объединение стрелок в одну контактную группу с общей взрезной линейкой.

Рассмотренные способы проектирования контактных взрезных групп ориентируются на типовую аппаратуру, в которой запирающие стержни стрелочных рычагов нормально подняты и опускаются только при повороте маршрутной рукоятки. В системах с нормально опущенными стержнями при применении стрелочных рычагов № 1724-е, число групп взрезных контактов при сложных стрелочных горловинах возрастает настолько, что установка их делается практически невыполнимой.

Взрезная система³ контактов, как указывалось ранее, используется ещё для включения взрезного звонка, контролирующего взрез стрелок, запертых в маршрутах. Взрезной звонок включается по двум вариантам. По первому варианту (фиг. 90, а) для включения звонка на каждой колодке устанавливается отдельный контакт. По второму варианту (фиг. 90, б) для замыкания цепи взрезного звонка используется контакт в цепи электросцепляющего механизма.

На фиг. 91 приведены два варианта включения взрезного звонка при трёх группах взрезных контактов. Включение взрезного звонка по схемам фиг. 90, б и 91, б наиболее экономично и может быть рекомендовано во всех случаях, когда для питания электросцепляющих механизмов используется одна батарея. При применении двух или более батарей имеется возможность появления ложного контроля взреза, так как через переключённый контакт взрезанной стрелки и звоноквую цепь батареи соединяются параллельно, и поэтому для включения звонка взреза желательно применять вариант с отдельными звоноквыми контактами на взрезных колодках.

ГЛАВА III

ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ ПЕРЕГОННОЙ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ

А. Классификация схем

§ 31. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На сети железных дорог в зависимости от организации движения поездов на перегоне применяются двусторонние и односторонние системы полуавтоматической блокировки.

Двусторонние системы применяются на однопутных линиях с движением поездов в обоих направлениях.

Односторонние системы применяются на двухпутных линиях со специализацией главных путей для движения только в одну сторону.

На многопутных линиях, в зависимости от направления движения поездов, по главным путям перегона применяются смешанные системы, состоящие из односторонней и двусторонней полуавтоматической блокировки.

По способу включения и числу линейных проводов схемы односторонней и двусторонней блокировки делятся на однопроводные, двухпроводные и трёхпроводные.

Однопроводная схема полуавтоматической блокировки с использованием земли в качестве обратного провода является типовой на сети железных дорог СССР, и ею оборудовано большее число аппаратов станционной и перегонной полуавтоматической блокировки.

Обладая минимальным числом линейных проводов, однопроводная схема односторонней блокировки, однако, имеет существенный недостаток.

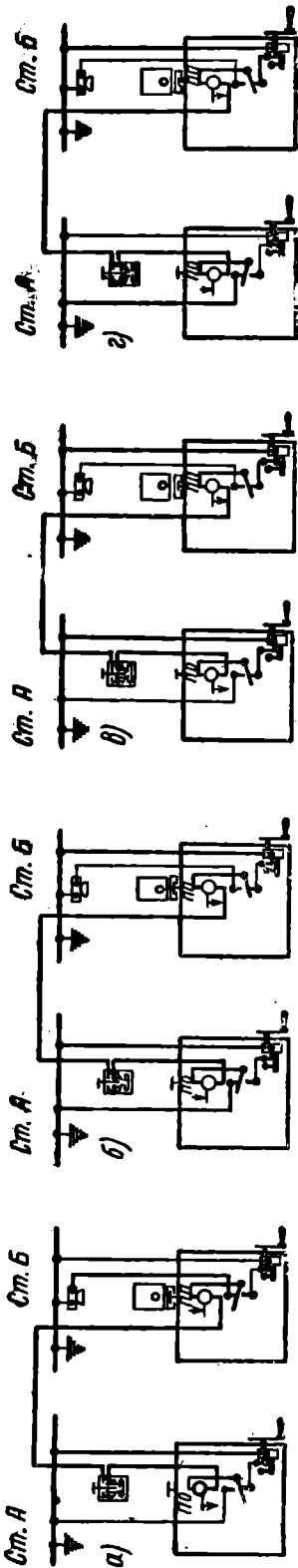
При отправлении поезда дежурный по станции А (фиг. 92), нажимая клавишу блока ПО, посылает блок-очковый сигнал отправления на станцию Б, отблочкируя там блок-механизм ПП (фиг. 92, а). Дежурный по станции Б, приняв поезд, подаёт блок-очковый сигнал прибытия, нажимая клавишу блок-механизма ПП, отблочкируя на станции А блок-механизм ПО (фиг. 92, б). После этого появляется возможность отправить следующий поезд. Если, давая сигнал прибытия, дежурный по станции Б, не отпуская клавиши ПП, задержал её в нажатом положении, то дежурный по станции А, отправляя следующий поезд и посылая блок-очковый сигнал отправления, заблокировывает свой блок ПО (фиг. 92, в). После выхода на перегон дежурный по станции Б, задержавший клавишу ПП в нажатом положении, посылает ток в линейный провод и отблочкирует блок ПО станции А (фиг. 92, г). Станция А получает возможность отправить поезд на занятый перегон.

Этим же недостатком обладают и двухпроводные схемы односторонней блокировки. Устранение указанного недостатка возможно путём подвески дополнительных воздушных проводов на всех линиях, оборудованных блокировкой, что представляет большие затруднения и практически почти невозможно. Поэтому агенты движения, работающие на блок-аппаратах, должны точно соблюдать правила пользования приборами блокировки, запрещающие нажатие клавиши до прекращения блок-очкового сигнала, посылаемого с соседней станции, или задерживать её в нажатом положении. На блок-аппаратах также категорически запрещается держать какие-либо посторонние предметы.

При использовании магистральных кабелей, в которых выделение дополнительных жил не представляет затруднений, указанный недостаток легко устраняется путём перехода на трёхпроводные схемы (см. ниже).

Однопроводные схемы блокировки также весьма чувствительны к сообщениям линейных проводов с посторонними источниками энергии, например с проводами аппаратов Бодо. Защиту блок-механизмов от попадания в них посторонних токов можно осуществить только путём подвески дополнительных линейных проводов.

Для уменьшения возможности ложного сра-



Фиг. 92

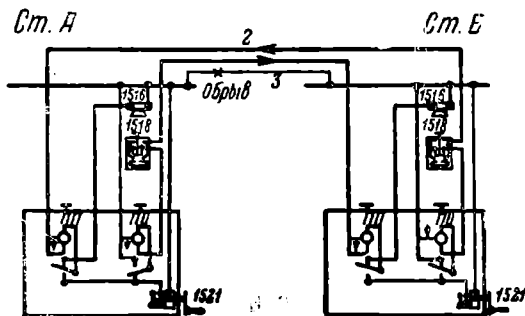
бывания блок-механизмов, при сообщениях линейных проводов с посторонними источниками энергии, блокировочные провода и провода быстродействующих телеграфных аппаратов размещают как можно дальше друг от друга на разных сторонах столбов телеграфно-телефонной линии.

§ 83. ДВУХПРОВОДНЫЕ СХЕМЫ

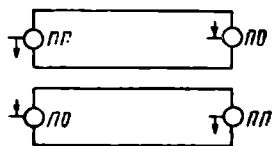
Схемы токопрохождения на электрифицированных участках

На электрифицированных участках для защиты приборов блокировки от блуждающих токов схемы токопрохождения станционных и перегонных цепей не должны иметь заземлений. В этом случае производится подвеска дополнительных обратных проводов (фиг. 93). Однако способ упразднения заземления линейных проводов посредством соединения шин блок-аппаратов дополнительным проводом не может быть рекомендован, ввиду того, что при обрыве этого провода или его случайном отключении в блок-аппарате не исключается получение ложных блокировочных сигналов.

Действительно, если оборвется дополнительный провод (фиг. 93), то при посылке блок-очкового сигнала отправления со станции А ток от щётки индуктора по линейному проводу 1 попадает на станции Б в блок ПП; затем через шину и блок-механизм ПО другого направления, через линейный провод 2, блок ПП станции А и шину возвращается к корпусу индуктора. Таким образом, блок ПП станции А или ПО станции Б при этом отблокируется ложно, независимо от состояния перегона. Для устранения этого недостатка и лучшей защиты приборов блокировки от блуждающих токов на двухпутных участках с односторонней блокировкой необходимо подвешивать четыре провода (фиг. 94), по два на каждое направление, и приборы включать по двухпроводным схемам, без заземлений. Индуктор должен быть изолирован от корпуса блок-аппарата.



Фиг. 93



Фиг. 94

Так как одновременная работа блок-механизмов встречных направлений на однопутных линиях исключается схемным путём, то для включения приборов достаточно иметь три провода: два рабочих по типу однопроводных схем и третий — обратный, заменяющий заземления. Дополнительный провод параллельно подключается к линейным шинам всех блок-аппаратов.

Местные станционные цепи, так же как и линейные, включаются без заземления. Вместо заземления каждая станционная цепь на однопутном или двухпутном участке снабжается обратным проводом, который подключается к шинам блок-аппарата.

Схемы токопрохождения на участках, подвергающихся влиянию высоковольтных линий

На участках, где блокировочные линейные провода подвергаются индуктивным влияниям высоковольтных линий, выбор типа схем блокировки производится на основании определения степени этих влияний.

Для предотвращения ложных сигналов в блок-аппаратах величина продольного напряжения, индуктированного в блокировочных проводах, при коротком замыкании линии электропередачи не должна превышать 60 действующую

щих вольт в однопроводных цепях и 750 вольт — в двухпроводных цепях (см. «Правила ограждения сооружения связи и сигнализации от вредного действия установок сильного тока», 1944 г.).

При нормальной работе линии электропередачи по системе «два провода — земля» индуктируемая электродвижущая сила действует длительно, поэтому следует считаться с возможностью случайного заземления провода полуавтоматической блокировки. При этом в однопроводных цепях сила наведённого тока будет ограничиваться сопротивлением одного блок-механизма, а не двух, как обычно, а поэтому при нормальной работе линии электропередачи величина допускаемой продольной электродвижущей силы снижается вдвое и не должна превосходить 30 действующих вольт.

Таким образом, если расчётные величины электромагнитной индукции превышают приведённые нормы, то схемы блокировки должны выполняться по двухпроводной системе. С влиянием напряжений электростатической индукции, возникающих в блокировочных проводах при случайном заземлении одной из фаз линии электропередачи с изолированной нейтралью или в момент включения этой линии, не приходится считаться по следующим причинам:

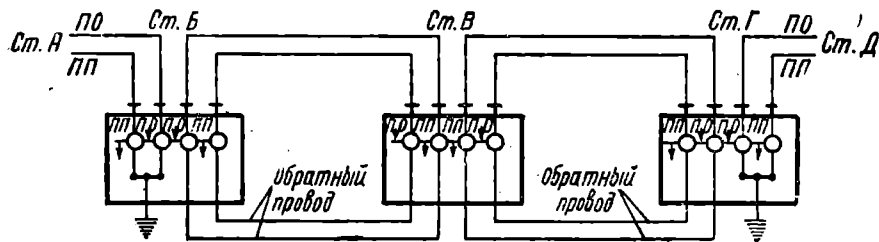
а) акустические удары в телефоне устраняются путём включения у аппаратов ограничителей акустического удара по ОСТ 80012;

б) защита линии связи разрядниками исключает возможность пробоя изоляции блокировочной аппаратуры;

в) опасность электрического удара при напряжении свыше 250 действующих вольт исключается разрядниками стандартной защиты путём снижения этого напряжения до нескольких десятков вольт. Индуктированное напряжение около 250 действующих вольт, опасное для жизни человека, может иметь место в двухпроводной линии связи при средней ширине сближения около 45 м с 35-кВ линией передачи при длине сближения 40 км, что практически мало вероятно.

Таким образом, благодаря небольшой длине блок-участков (15—20 км) опасность появления ложных сигналов в аппаратах полуавтоматической блокировки от токов электростатической индукции исключается.

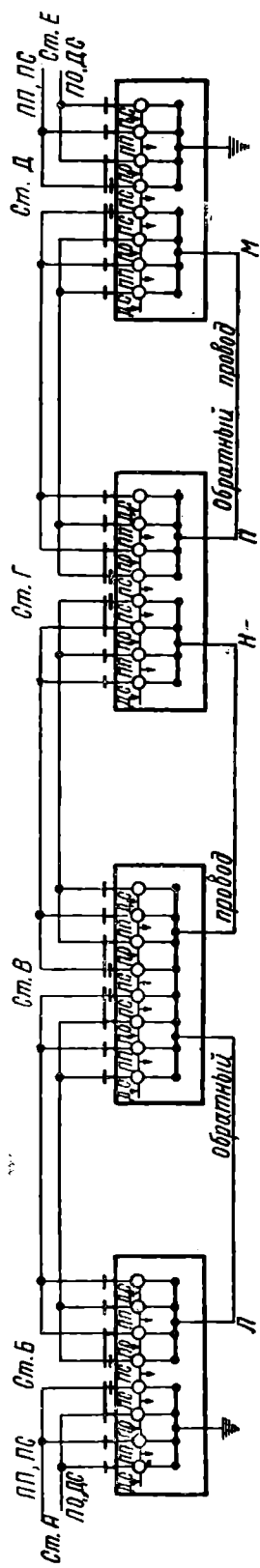
Если расчёты показывают, что опасное влияние от линий высокого напряжения возникает не на всём протяжении участка полуавтоматической блокировки, то дополнительные провода подвешиваются только на перегонах с опасным влиянием. Например, если на двухпутном участке А — Д (фиг. 95) опас-



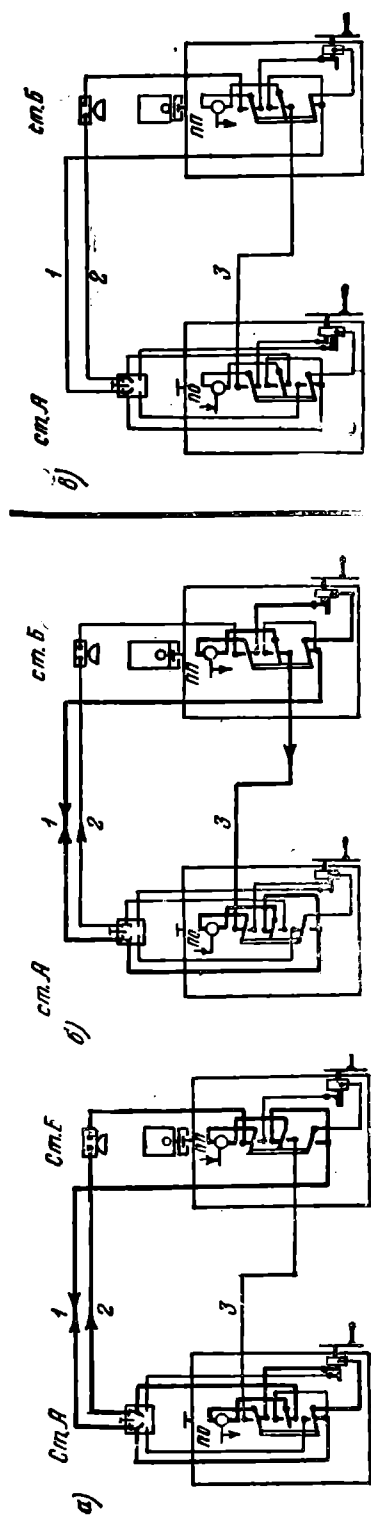
Фиг. 95

ное влияние возникает только на перегонах Б—В и В—Г, то по двухпроводным схемам включаются только блок-аппараты станций Б, В и Г. Аппараты станций Б и Г включаются по двухпроводной системе только в сторону станции В. При этом нужно иметь в виду, что стык между однопроводными и двухпроводными системами не может осуществляться на проходных блок-постах.

На однопутных линиях для уменьшения числа контактов (№ 1514) блок-механизмов общий обратный провод подключается параллельно к шинам всех блок-аппаратов участка и опасное влияние рассчитывается для всей длины общего провода. Если при проверке окажется, что опасное напряжение между крайними точками общего провода будет превышать нормы, установленные для двухпроводных цепей, то этот провод необходимо разделить на два круга или более. На фиг. 96 общий провод Л—М разделён на два круга: Л — Н и П — М. В этом



Фиг. 96



Фиг. 97. Трёхпроводная схема перегонной блокировки

случае в блок-аппаратах с делением кругов необходимо иметь раздельные блок-шины и большее число контактов (№ 1514) блок-механизмов для раздельного подключения щётки и корпуса индуктора к проводам одного или другого блок-перегона.

Сравнение принципов построения схем токопрохождения показывает, что на электрифицированных участках и участках, подвергающихся влиянию высоковольтных линий, линейные цепи блокировки должны строиться одинаково.

На станциях вследствие коротких участков сближения линий связи и энерго-снабжения величины опасных влияний на воздушные местные цепи редко превышают допустимые нормы, и поэтому при двухпроводных перегонных схемах станционные цепи выполняются с заземлениями.

§ 34. ТРЁХПРОВОДНЫЕ СХЕМЫ

В послевоенный период на отдельных направлениях железнодорожной сети появилась необходимость включения блокировочных линейных проводов в телеграфно-телефонные магистральные кабели, уложенные на перегонах вдоль линий и имеющие специальные вводные блокировочные боксы на всех раздельных пунктах.

Включение цепей полуавтоматической блокировки по однопроводным схемам в этом случае оказалось неприемлемым ввиду того, что заземления (в блок-аппаратах) жил кабеля нарушают нормальную работу телефонных цепей. Замена заземлений путём соединения шин блок-аппаратов общим обратным проводом из-за явлений, изложенных выше, также неприемлемо. Включение блокировочных цепей с использованием жил кабеля наиболее целесообразно по трёхпроводной системе, тем более, что выделение дополнительных проводов в кабеле не представляет каких-либо затруднений и почти не отражается на стоимости всего сооружения.

Линейные провода при этом распределяются таким образом, что по одному из них ток от индуктора посылается на соседнюю станцию, по второму — производится получение блок-очкового сигнала с соседней станции, а третий является обратным (общим) для первых двух проводов. В этом случае на двухпутных перегонах при трёхпроводной системе используется 6 жил кабеля: по три жилы для каждого направления движения.

Работа трёхпроводной схемы двухпутного перегона, приведённой на фиг. 97, заключается в следующем.

При отправлении поезда на станцию *Б* дежурный по станции *А* нажимает клавишу блока *ПЗ* и посылает индукторный ток, который проходит по линейному проводу 2 (фиг. 97, *а*) через блок *ПП* станции *Б* и обратно проводом 1 к корпусу индуктора. При посылке блок-очкового сигнала прибытия со станции *Б* на станцию *А* (фиг. 97, *б*) ток проходит по проводам 1 и 3. Если оба дежурных одновременно нажмут клавиши путевых блоков, то цепи линейных проводов разрываются (фиг. 97, *в*), и посылка блок-очковых сигналов с обеих станций становится невозможной, чем исключается недостаток, присущий однопроводным и двухпроводным схемам.

На однопутных линиях с двусторонним движением для включения блокировочных проводов в магистральный кабель требуется только три жилы. Схемы перегонной блокировки в этом случае аналогичны двухпроводным схемам однопутных линий.

Б. Элементы схем токопрохождения двухпутной перегонной полуавтоматической блокировки

§ 35. СВЯЗ ПЕРЕГОННЫХ БЛОК-МЕХАНИЗМОВ С ПЕРЕМЕННЫМ ЗАМЫКАНИЕМ

На блок-участках с односторонним движением, при расстоянии между раздельными пунктами не менее трёх километров, блок-аппараты имеют по два блок-механизма, по одному для каждого направления движения.

На станциях с одним выходным сигналом и однокрылым входным семафором ящик зависимости не устанавливается.

Блок-механизм путевого отправления (блок *ПО*) располагается над рычагом выходного сигнала (фиг. 98) и посредством стержня № 162 связывается с полным переменным замыканием № 1633. В нормальном положении блок *ПО* отблочкирован и сигнальный рычаг свободен для перевода; станция имеет возможность в любой момент отправить поезд на перегон.

После закрытия выходного сигнала и выхода поезда дежурный по станции, нажимая клавишу *ПО*, посылает блок-очковый сигнал отправления и на соседней станции отблокируется блок-механизм путевого прибытия (блок *ПП*).

При блокировании блока *ПО* стержень № 162 правым отростком запирает сигнальный рычаг в нормальном положении, а левым — заставляет сработать переменное замыкание. Таким образом, заблокированное положение блока *ПО* указывает на занятость перегона и исключает возможность открытия выходного семафора для отправления следующего поезда.

Переменное замыкание № 1633 на сигнальном рычаге препятствует вторичному открытию выходного сигнала для отправления поезда до момента блокирования блока *ПО*. При получении с соседней станции блок-очкового сигнала прибытия блок *ПО* отблокируется, снимает замыкание с выходного сигнала, и вся система приходит в нормальное положение.

Рычаг входного сигнала устанавливается под блоком-механизмом путевого прибытия (блоком ПП) и оборудуется неполным переменным замыканием № 1631.

Ригельный стержень блока ПП, так же как и блока ПО, связывается со стержнем № 162, один из отростков которого, предназначенный для срабатывания переменного замыкания, делается нормальной длины, второй, запирающий рычаг, — укороченным на 12 мм. В нормальном положении блок-механизм заблокирован, но благодаря укороченному запирающему стержню сигнальный рычаг не заперт. Поэтому открытие входного семафора для приёма поезда, отправленного с соседней станции, возможно без блок-очкового сигнала. Освобождение сигнального рычага входного семафора от запирания его в нормальном положении блок-механизмом ПП называется «раскрепощением» рычага. Применение на рычагах входных сигналов неполного переменного замыкания № 1631 позволяет открывать семафор несколько раз.

Нажатие клавиши ПП для посылки на соседнюю станцию блок-очкового сигнала прибытия возможно при условии, если:

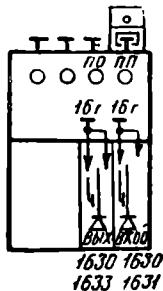
а) педальная замычка, установленная над блоком, отблокирована, что гарантирует подачу блок-очкового сигнала только после освобождения поездом перегона;

б) сработало неполное переменное замыкание после перекрытия сигнального рычага что исключает возможность нажатия клавиши блока ПП, если входной сигнал не открывался;

в) сигнальный рычаг находится в нормальном положении.

Таким образом, перед посылкой блок-очкового сигнала прибытия дежурный по станции должен выполнить полный цикл действий, связанных с приготовлением и разделкой маршрута.

Описанный способ увязки перегонных блок-механизмов с сигнальными рычагами применяется в аппаратах без ящиков зависимости. При большом числе сигналов и сигнальных рычагов в аппаратах с ящиками зависимости запирающие рычаги производятся маршрутно-сигнальными (сигнальными) рукоятками; при этом сохраняются принцип работы переменных замыканий и раскрепощение рычагов входных semaфоров.

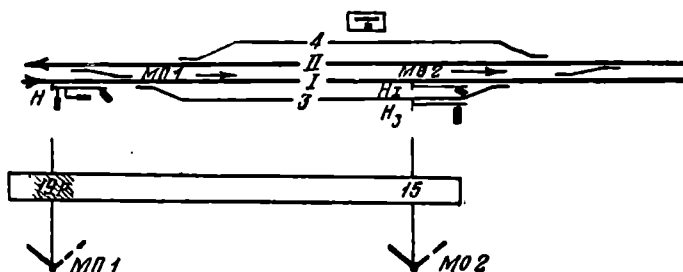


Фиг. 98

§ 36. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ ПП НА СТАНЦИЯХ С МАРШРУТАМИ СКВОЗНОГО ПРОХОДА

На станциях, оборудованных аппаратами с ящиками зависимости, при осуществлении маршрутов сквозного прохода посылка блок-очковых сигналов прибытия производится только при возврате маршрутных рукояток приёма в нормальное положение для исключения отправления на перегон нескольких поездов.

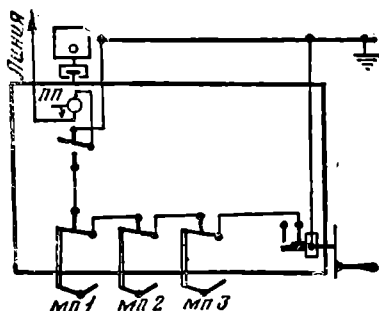
Так, например, при выполнении маршрута сквозного прохода по I пути (фиг. 99) повёрнутыми оказываются маршрутные рукоятки 1 и 2 и открыты се-



Фиг. 99}

мафоры H и H_1 . Если после пропуска поезда дежурный по станции оставит маршрутные рукоятки повёрнутыми, а семафор H_1 открытым и даст блок-очковый сигнал прибытия, то второй поезд, принятый на тот же путь, может отправиться на занятый перегон по открытому сигналу H_1 .

Даже при наличии на семафоре H_1 электросцепляющего механизма нельзя гарантировать, что сигнал при выходе первого поезда автоматически закроется и выход второго поезда будет исключён, так как при повреждениях сцепляющие механизмы специальными ключами переводятся на механическое действие и не обеспечивают автоматического закрытия сигналов. Поэтому для исключения выхода второго поезда на перегон посылку блок-очкового сигнала прибытия



Фиг. 100. Схема включения блока ПП при электрическом контроле нормального положения рукояток



Фиг. 101. Механическая связь блока ПП с маршрутными рукоятками

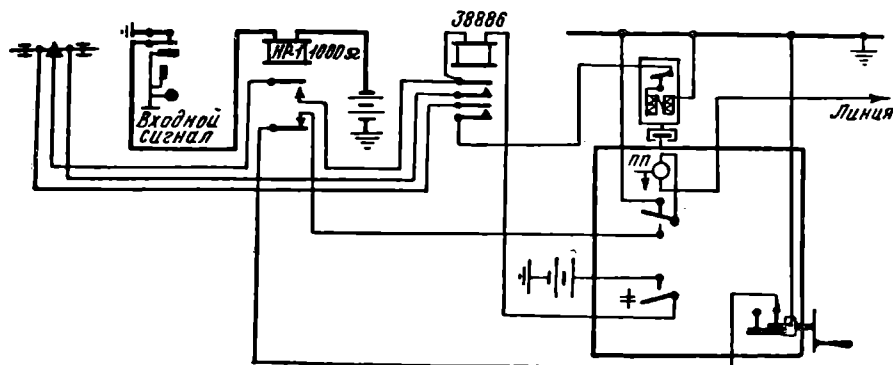
производят через контакты нормального положения маршрутных рукояток приёма. Приём второго поезда на тот же путь при подготовленном маршруте отправления исключается в ящике зависимости применением замычек № 15 — в распорядительно-исполнительных или № 32 — в распорядительных аппаратах.

Посылка блок-очкового сигнала прибытия только при нормальном положении маршрутных рукояток приёма выполняется или электрическим путём (фиг. 100) или механическим посредством установки в ящике зависимости дополнительного угольника под блоком ПП (фиг. 101).

Второй вариант наиболее удобен в распорядительно-исполнительных аппаратах с большим количеством занятых контактов маршрутных рукояток.

§ 37. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ ПП НА СТАНЦИЯХ С НЕЗАВИСИМО ДЕЙСТВУЮЩИМИ ВХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ

Как указывалось при разборе схем включения pedalных замычек, на станциях с независимо действующими входными семафорами блок ПП не может быть механически связан с сигнальным станком. В этом случае на посту устанавливается реле *НР-1*, которое получает питание через замкнутый контакт крылового переключателя входного семафора. Контакты этого реле, кроме включения семафорного повторителя (фиг. 72) и входной pedalной замычки (фиг. 64), используются также для включения цепи индукторного тока после закрытия семафора при посылке блок-очкового сигнала прибытия.



Фиг. 102. Схема включения блока ПП при независимо действующем входном семафоре

Использование реле *НР-1* совместно с pedalной замычкой создаёт зависимость, при которой посылка блок-очкового сигнала прибытия возможна только после открытия входного семафора (срабатывает pedalное реле), прохода поезда через изолированный рельс (отблокируется pedalная замычка) и закрытия сигнала (возбуждается реле *НР-1*).

Таким образом, механическая зависимость, выполняемая неполным переменным замыканием № 1631, в данном случае осуществляется электрическим путём посредством схемы, приведённой на фиг. 102.

§ 38. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ ПО ДЛЯ КОРОТКИХ БЛОК-УЧАСТКОВ

На станциях с распорядительно-исполнительными аппаратами и на проходных блок-постах блок-очковый сигнал отправления посылается после выхода поезда на перегон, разборки маршрута и закрытия входного семафора.

При блок-участках короче 2,5—3 км время хода поезда по перегону может оказаться меньше времени, необходимого на разборку маршрута и посылку блок-очкового сигнала на станции отправления и заготовку маршрута приёма на станции прибытия.

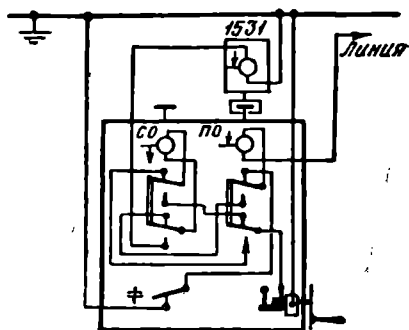
Это обстоятельство вызовет задержку поезда у входного семафора приёмной станции. Для устранения этого недостатка применяются схемы с предварительной посылкой блок-очкового сигнала отправления.

В блок-аппарате дополнительно устанавливают два блок-механизма: один *СО* для запиранья в нормальном положении рычагов выходных сигналов и второй — надставной № 1531, над блок-аппаратом, связанный с клавишей блока *ПО* (фиг. 103).

Для отправления поезда дежурный по станции блокирует блок *ПО*, одновременно отблокируя свой блок *СО*. При этом на соседней станции (блок-посту) отблокируется блок *ПП*, что указывает на предполагаемое отправление поезда. Дежурный соседнего раздельного пункта до фактического выхода поезда на перегон со станции отправления получает извещение о необходимости начать приготовление маршрута приёма.

Во время нажатия клавиши *ПО* затягивается стержень надставного блок-механизма, исключая возможность повторного блокирования блока.

При отблокированном блоке *СО* открывается выходной семафор и отправляется поезд.



Фиг. 103. Схема включения блока *ПО* при предварительном отправлении

После ухода поезда и закрытия за ним сигнала дежурный по станции, заблокировав блок *СО*, одновременно отблокирует надставной блок-механизм. Сигнальный рычаг запирается, и отправление следующего поезда окажется возможным только после получения блок-очкового сигнала прибытия.

Для предотвращения возможности получения прибытия при открытом выходном семафоре, если его не успели закрыть за поездом, цепь получения прибытия проводится через ригельный контакт блок-механизма *СО*.

§ 39. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВОЧНЫХ КНОПОК, ЗВОНКОВ И ТЕЛЕФОНОВ

На фиг. 104 показана нормальная схема включения путевых блок-механизмов при однопроводных цепях. В схеме корпус индуктора присоединён к шине заземления блок-аппарата, а щётка переменного тока параллельно подключается к тыловым клеммам контактов № 1514.

В линейный провод блока *ПО* включается звонковая кнопка № 1518, а в провод блока *ПП* — блок-звонок № 1516. Такое включение звонка и кнопки гарантирует то, что если во время посылки с соседней станции блок-очкового сигнала прибытия будет нажата звонковая кнопка, то ток попадает через звонковую щётку и обмотку индуктора в землю. На соседней станции при этом блок *ПП* заблокируется, но на станции отправления блок *ПО* не отблокируется и она не сможет выпустить поезд на перегон. Несоответствие в положениях перегонных блоков не может в этом случае вызвать каких-либо опасных последствий, так как перегон свободен.

Так как нажатием кнопки можно прервать работу блок-механизмов, то агентам движения запрещается нажимать их во время получения блок-очковых сигналов.

Последовательное включение блок-звонка № 1516 и блок-механизма допускается потому, что каждый из них работает от разных токов: звонок — от пульсирующего, блок-механизм — от переменного.

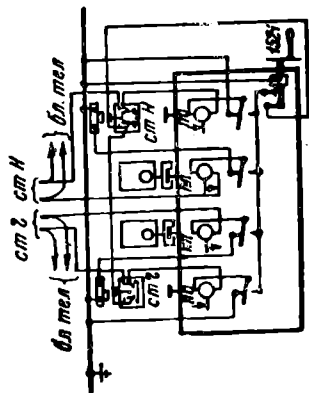
При наличии на перегоне блок-поста, участвующего в движении только в одном направлении, обе станции, ограничивающие перегон, могут иметь звонковую сигнализацию и телефонную связь с блок-постом только по одному линейному проводу, в который включены блок-механизмы. Включение приборов для этого случая приведено на фиг. 105. Схема включения блок-телефона в один линейный провод приведена выше на фиг. 37. Полное включение приборов блокировки при двухпроводных и трёхпроводных схемах показано на фиг. 106 и 107.

В. Элементы схем токопрохождения двусторонней (однопутной) перегонной полуавтоматической блокировки

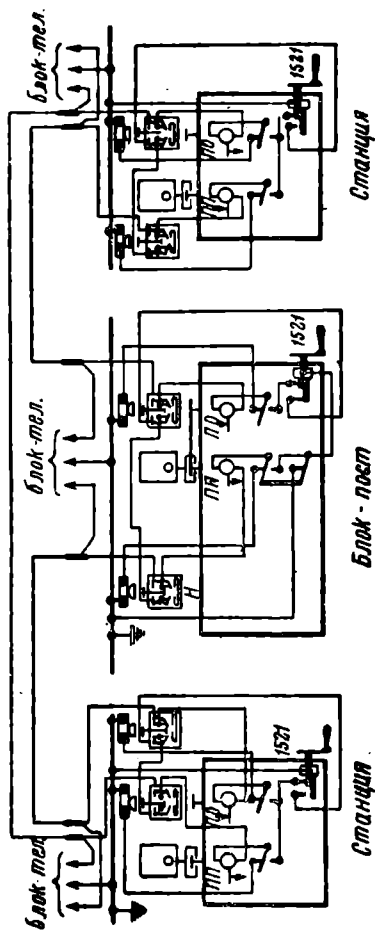
§ 40. ТИПОВАЯ СХЕМА ТОКОПРОХОЖДЕНИЯ БЕЗ КНОПКИ СОГЛАСИЯ

Типовая перегонная четырёхочковая блокировка, получившая широкое применение на сети железных дорог, предусматривает в станционном блок-аппарате наличие четырёх блок-механизмов для каждого однопутного перегона: *ПП*, *ПО*, *ДС* и *ПС*.

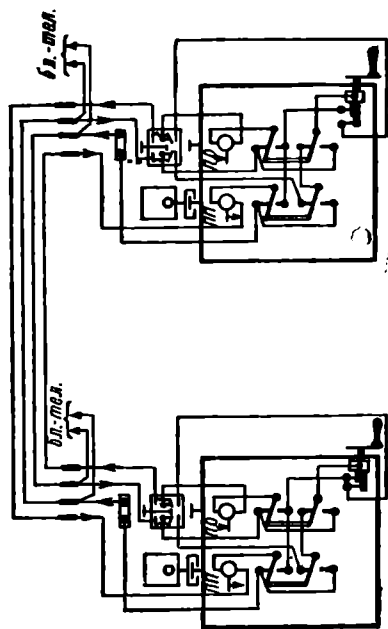
Нормально отблокированный блок-механизм путевого отправления *ПО*, связанный непосредственно или через ящик зависимости с переменным замыканием выходных семафоров, блокируется при отправлении поезда и даёт дежур-



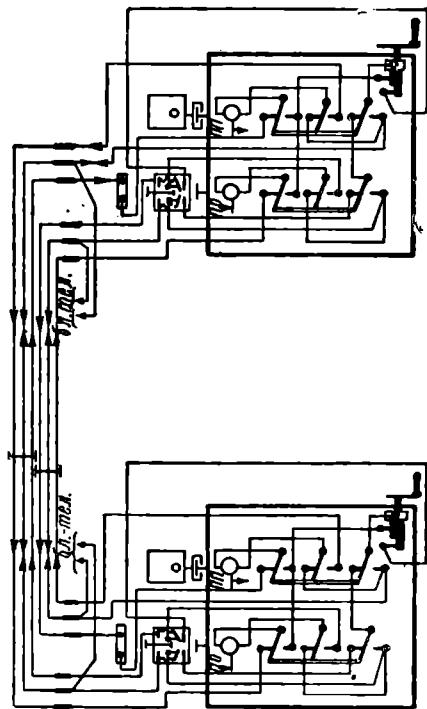
Фиг. 104. Включение блок-звонков и блок-телефонов при однопроводной системе



Фиг. 105. Включение блок-звонков и блок-телефонов при одностороннем блок-посте



Фиг. 106. Включение блок-звонков и блок-телефонов при двухпроводной системе



Фиг. 107. Включение блок-звонков и блок-телефонов при трёхпроводной системе

ному по станции возможность по состоянию блока судить о состоянии перегона.

Блок-механизм путевого прибытия *ПП*, заблокированный в нормальном положении, так же как и при односторонней блокировке, служит для посылки на станцию отправления блок-очкового сигнала, извещающего о том, что поезд прибыл и перегон свободен. Блок *ПП* всегда связывается с установленной над ним pedalной замычкой.

Для исключения возможности одновременного выхода на один и тот же перегон встречных поездов, в станционных блок-аппаратах устанавливаются два дополнительных блок-механизма: «дачи согласия» — *ДС* и «получения согласия» — *ПС*. При помощи этих блоков в аппаратах осуществляется зависимость, которая даёт возможность отправить на перегон поезд только с согласия соседнего раздельного пункта. Для этого дежурный по станции, который должен принять поезд, блокирует в своём аппарате блок *ДС* и одновременно с этим на станции отправления отблокирует блок *ПС*.

При отблокировании блока *ПС* появляется возможность открыть выходной семафор.

Типовая схема токопрохождения однопутной блокировки дана на фиг. 108.

На фиг. 108, *а* показано нормальное положение блок-механизмов и контактной системы.

При получении согласия на отправление поезда (фиг. 108, *б*) ток от соседней станции по линейному проводу *ПС* — *ПП* проходит контакт блок-кнопки, нажимной и ригельный контакты блока *ДС*, нажимные контакты блоков *ПП* и *ПС*, блок *ПС* и нажимной контакт блока *ПС*. Блок-механизм *ПС* отблокируется и освобождает от замыкания сигнальные рычаги выходных семафоров.

Отблокирование блока *ПС*, как видно из схемы, возможно только при нормальном положении всех блоков: *ДС*, *ПП* и *ПС*. Нормальное положение блок-механизма *ПО* не контролируется, так как посылка с соседнего раздельного пункта разрешения на занятие перегона возможна только при заблокированном блоке *ПП* и при отблокированном блок-механизме *ПО*.

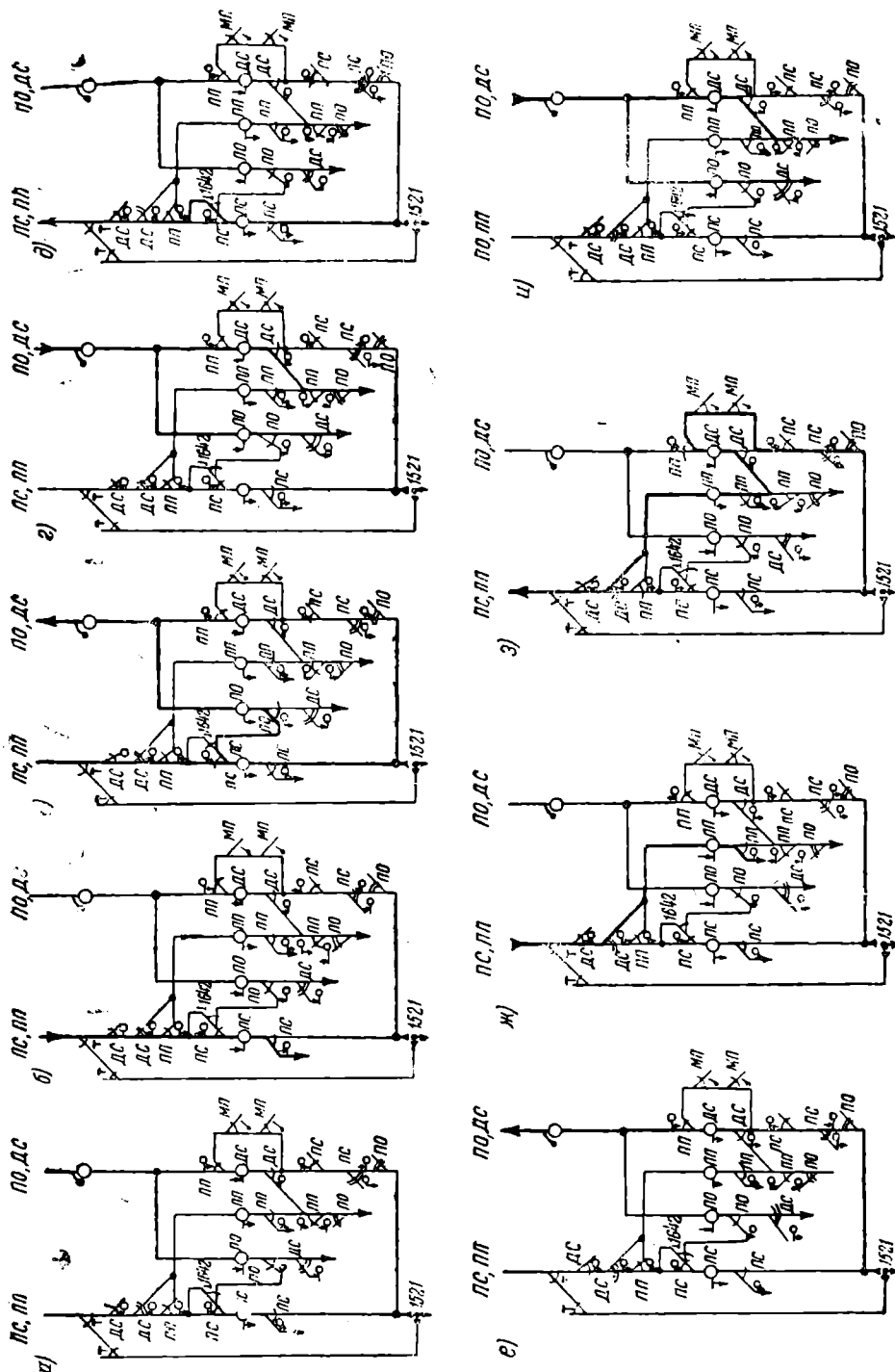
После отправления поезда и закрытия выходного семафора дежурный по станции посылает блок-очковый сигнал отправления (фиг. 108, *в*), нажимая одновременно клавиши блоков *ПО* и *ПС*.

Ток от блок-щётки индуктора проходит через нажатый нажимной контакт блока *ПС*, блок *ПС*, нажатый нажимной контакт блока *ПС*, контакт переключателя № 1642, замкнувшийся при перекрытии сигнального рычага, нажатый нажимной контакт блока *ПО*, блок *ПО*, блок-звонок и поступает в линейный провод *ПО* — *ДС*. Блок-механизмы *ПО* и *ПС* блокируются.

После прибытия поезда на соседнюю станцию подаётся блок-очковый сигнал прибытия (фиг. 108, *г*) по цепи: линейный провод *ПО* — *ДС*, блок-звонок, блок *ПО*, нажимной контакт блока *ПО* и ригельный контакт блока *ДС*. Блок *ПО* отблокируется и своим ригельным контактом замыкает цепь блока *ДС*. При отблокировании блока *ПО* ток, поступающий с линии, пройдя блок-звонок, разветвляется по двум параллельным ветвям: через блок *ПО* и через блок *ДС*. Так как блок-механизм *ДС* находится в отблокированном положении, то прохождение через него блокировочного тока будет вызывать только треск и холостую работу якоря, не изменяя положения приборов и контактов.

Если после получения согласия на занятие перегона по каким-либо причинам происходит отмена отправления поезда, то дежурный по станции, нажимая отдельно клавишу блока *ПС*, посылает блок-очковый сигнал возвращения неиспользованного согласия по следующей цепи (фиг. 108, *д*): блок-щётка индуктора, нажатый нажимной контакт блока *ПС*, блок *ПС*, нажатый нажимной контакт блока *ПС*, контакт переключателя № 1642, находящегося в нормальном положении и контролирующего, что семафор не открывался, нажимной контакт блока *ПП*, ригельный и нажимной контакты блока *ДС*, звонковую кнопку и линейный провод *ПС* — *ПП*. Блок *ПС* блокируется, а на соседней станции отблокируется блок *ДС*.

Перед приёмом поезда дежурный по станции даёт согласие на занятие перегона соседнему раздельному пункту (фиг. 108, е), нажимая клавишу блока ДС и посылая блокировочный ток по цепи: блок-щётка индуктора, ригельные кон-



Фиг. 108. Схема двусторонней перегонной блокировки

такты блоков ПО и ПС, нажатый нажимной контакт блока ДС, блок ДС, нажимной контакт блока ПП, блок-звонок и линейный провод ПО — ДС. Блок ДС блокируется, а на соседней станции отблокируется блок ПС. При

посылке сигнала «дача согласия» контролируется нормальное положение всех блок-механизмов.

После выхода поезда на перегон и закрытия за ним семафора дежурный по соседнему блок-пункту посылает блок-очковый сигнал отправления. Ток по линейному проводу *ПС — ПП* (фиг. 108, *ж*) проходит блок-кнопку, нажимной контакт блока *ДС*, переключённый ригельный контакт блока *ДС*, блок *ПП*, нажимной контакт блока *ПП* и попадает в землю. Блок-механизм *ПП* отблочкируется.

Приняв поезд и установив маршрутно-сигнальные рукоятки приёма в нормальное положение, дежурный по станции посылает блок-очковый сигнал прибытия (фиг. 108, *з*).

Ток от щётки индуктора проходит ригельный контакт блока *ПО*, ригельный и нажимной контакты блока *ПС*, контакты маршрутно-сигнальных рукояток приёма, находящихся в нормальном положении, нажатый нажимной контакт блока *ПП*, блок *ДС*, нажимной контакт блока *ДС*, нажатый нажимной контакт блока *ПП*, блок *ПП*, ригельный контакт блока *ДС* (если блок *ДС* успел отблокироваться) или нажатый нажимной контакт блока *ПП* и тыловой контакт блока *ДС* (при заблокированном блоке *ДС*), нажимной контакт блока *ДС*, блок-кнопку и попадает в линейный провод *ПС — ПП*. В блок-аппарате блокируется блок *ПП*, а блок-механизм *ДС* отблокируется.

При возвращении соседней станцией неиспользованного разрешения на отправление поезда ток по линейному проводу (фиг. 108, *и*) поступает через блок-звонок, нажимной контакт блока *ПП*, блок *ДС*, нажимной контакт блока *ДС*, нажимной контакт блока *ПП*, ригельный контакт блока *ПО* в землю. Блок *ДС* отблочкируется. После отблокирования блока *ДС* для тока, поступающего с линии, появляется вторая параллельная цепь через блок *ПО*. Ввиду того что этот блок находится в отблокированном положении, никаких изменений в схеме не последует.

Из рассмотрения схемы токопрохождения видно, что по каждому из линейных проводов передаётся два блок-очковых сигнала и посылка этих сигналов производится в определённой последовательности. Анализ схемы показывает, что при неправильной последовательности действий дежурных по станциям может получиться только подсечка (установка в среднее положение) блоков.

Благодаря избирательности в работе блок-механизмов и линейных проводов, по сравнению с двухпутной блокировкой, схемы двусторонней перегонной блокировки имеют значительно большее количество контактов № 1514. В сложных станционных цепях необходимость увеличения контактов может повлечь за собой изменение в расположении блок-механизмов, так как на двух крайних местах аппарата над индуктором можно размещать не более пяти комплектов контактов.

Недостатком схемы двусторонней блокировки, так же как и односторонней, является чувствительность к сообщению линейных проводов с посторонним источником питания, например с телеграфными проводами Бодо. Если при сообщении линейного провода с посторонним источником питания сработает блок *ПС*, то можно выпустить на перегон поезд и послать на соседнюю станцию блок-очковый сигнал отправления, который ввиду нормального положения контактов блока *ДС* отблочкирует не блок *ПП*, а блок-механизм *ПС* другого направления, и появляется возможность открытия выходного семафора для отправления встречного поезда.

§ 41. СХЕМА ТОКОПРОХОЖДЕНИЯ С КНОПКОЙ СОГЛАСИЯ

Для устранения указанного недостатка провод, соединяющий блок *ПС* с заземлённой шиной аппарата, включают через дополнительно устанавливаемую «кнопку согласия» *КС*, как это показано на фиг. 109.

При нормальном положении кнопки *КС* поступающий с линии блокировочный ток или ток от постороннего источника попадает через блок *ПС* и дополнительное сопротивление в специальный звонок. Ввиду большой величины допол-

нительного сопротивления, блок-механизм не отблокируется, но звонок звонит, привлекая внимание дежурного по станции.

Если соседняя станция даёт согласие на приём поезда, то в это время кнопка КС должна быть нажата, чем отключается дополнительное сопротивление и в цепи проходит ток достаточной силы для срабатывания последовательно-соединённых блоков ДС и ПС.

Но даже и при установке дополнительной кнопки согласия возможность выхода на перегон двух встречных поездов не исключается. Действительно, если оба дежурных по станции подготовили поезда для отправления и в это время произойдёт сообщение одного из линейных проводов с телеграфным проводом, то дополнительный звонок будет звонить. Дежурный, предполагая, что ему посылается блок-очковый сигнал согласия, нажимает кнопку КС и при этом блок ПС отблокируется. Если после выхода поезда послать блок-очковый сигнал отправления, то на соседней станции будет звонить звонок, а при нажатии на ней кнопки КС отблокируется блок ПС встречного направления.

Таким образом, дополнительная «кнопка согласия» не достигает своей цели. С другой стороны, установка кнопок усложняет как монтаж блок-аппаратов, так и работу на них дежурных по станциям. Кроме того, при преждевременном прекращении нажатия кнопки во время посылки блок-очкового сигнала согласия происходит подсечка блок-механизмов ДС и ПС.

Ввиду того что только путём изменения схемы токопрохождения, без подвески дополнительных линейных проводов, устранить указанный недостаток невозможно, следует применять простую типовую схему без кнопки согласия.

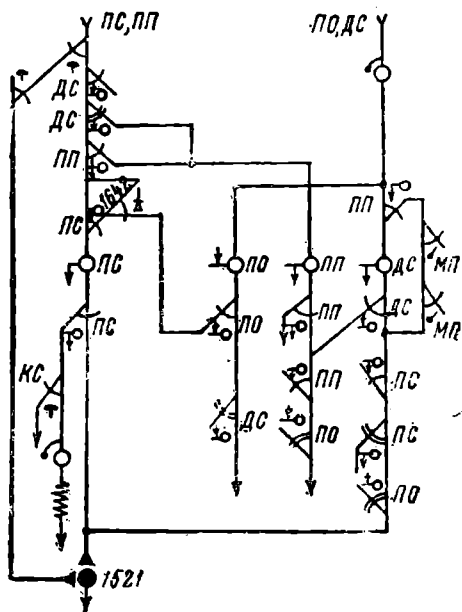
Возможность же одновременного отправления двух поездов должна исключаться путём точного соблюдения агентами движения правил работы на блок-аппаратах и обязательного сопровождения посылки каждого блок-очкового сигнала телефонным уведомлением.

§ 42. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ ПО ПРИ КОРОТКИХ БЛОК-УЧАСТКАХ

В случаях примыкания к станциям блок-участков короче 2,5—3 км схемы блокировки должны выполняться с предварительной подачей отправления (фиг. 110).

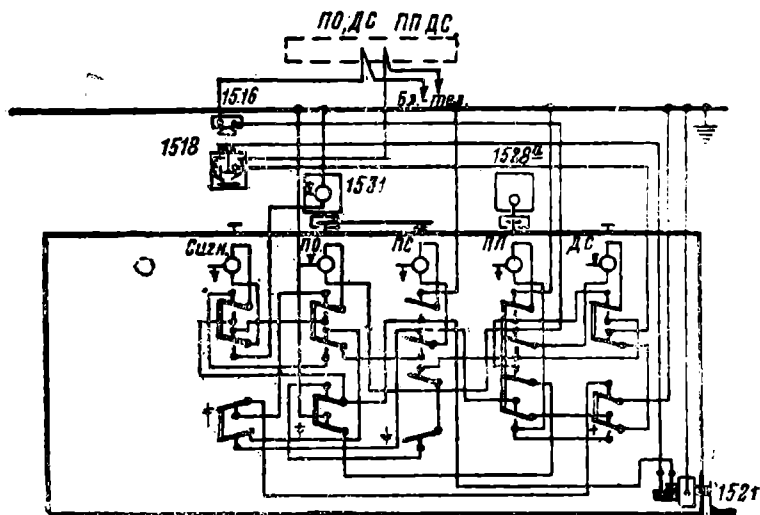
При получении согласия на отправление поезда дежурный по станции, приготовив маршрут, заблокирует блоки ПС и ПО и одновременно отблокирует дополнительный блок СО. После этого появляется возможность открытия выходного семафора и отправления поезда. Таким образом, выдерживается принцип посылки блок-очкового сигнала отправления до открытия выходного сигнала.

Ввиду того, что в данном случае работа переменного замыкания и переключателя № 1642 не связывается с блоком ПО, для исключения возможности посылки ложных блок-очковых сигналов в блок-аппарате устанавливается между блоками ПО и ПС специальная блокировочная линейка № 1519-а. При отсутствии такой линейки дежурный по станции мог бы после получения разрешения на отправление поезда вернуть согласие, блокируя блок ПС и, не отпуская



Фиг. 109. Схема двусторонней перегонной блокировки с кнопкой согласия

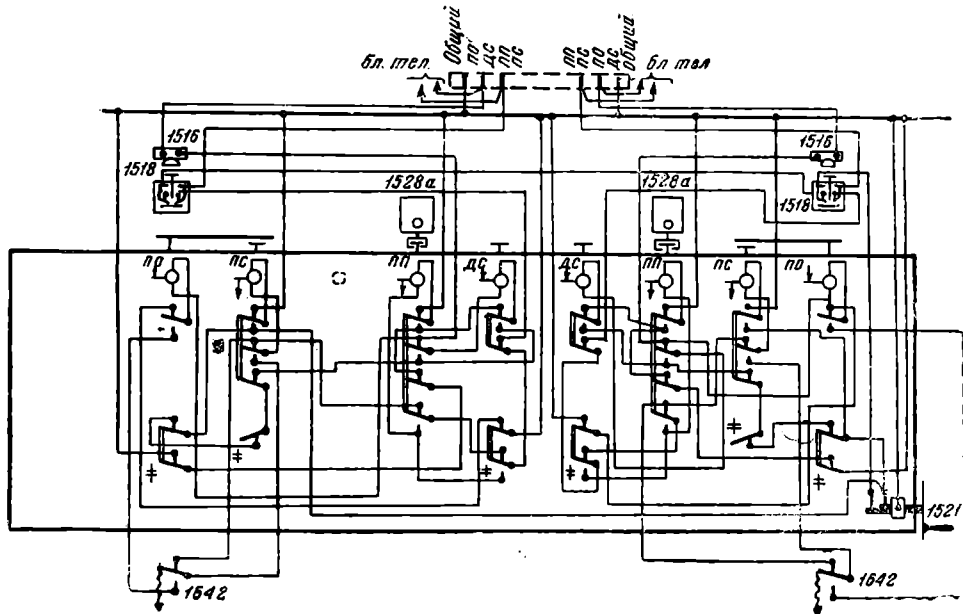
этой клавиши, нажать клавишу блока *ПО*, чтобы послать сигнал отправления. В результате этого на соседней станции отблокируется блок *ПС* и появляется возможность отправления встречного поезда.



Фиг. 110. Схема включения блока *ПО* с предварительным отпращиванием

§ 43. СХЕМЫ ПЕРЕГОННОЙ БЛОКИРОВКИ С ТРЕМЯ ПРОВОДАМИ

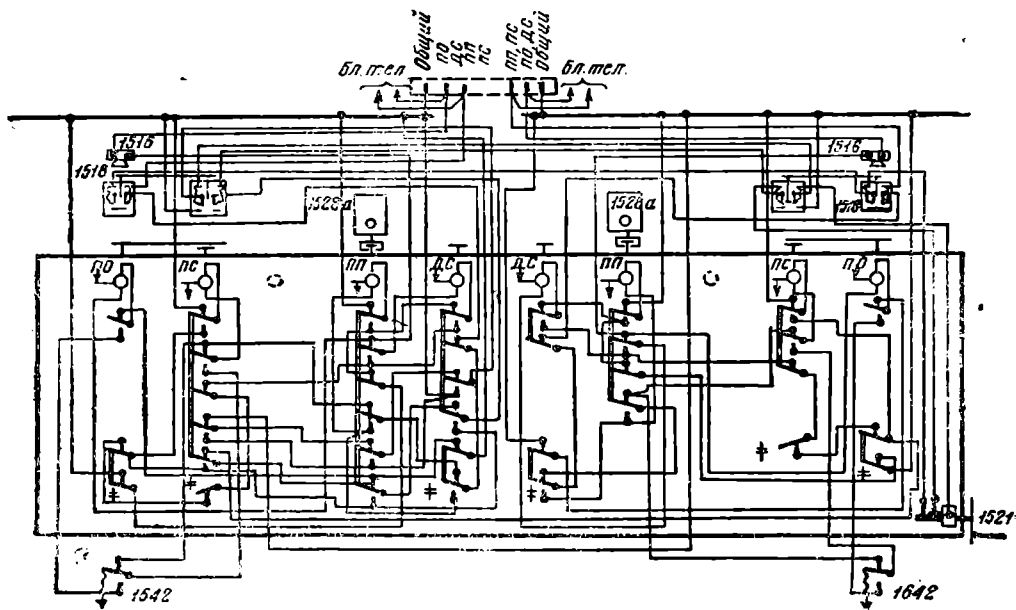
На электрифицированных участках и станциях, где по расчётным данным величина опасного влияния линий энергопитания незначительна и нет необходимости в разделении проводов на два круга (см. главу II, классификация схем), в блок-аппарате устанавливается одна общая шина (фиг. 111).



Фиг. 111. Схема перегонной двусторонней блокировки на электрифицированных участках

В случае же, если величина опасного влияния превышает допускаемые нормы и обратный провод необходимо разделить на два круга, в блок-аппарате для каждого перегона устанавливаются отдельные, изолированные друг от друга

В схеме фиг. 112 при посылке блокировочного или звонкового тока индуктор подключается только к линейным проводам одного перегона. Этим исключается



Фиг. 112. Схема двусторонней блокировки с отдельными шинами

возможность путём одновременного нажатия клавишей блок-механизмов или звонковых кнопок разных перегонов соединить между собой линейные провода и создать цепь наведённым опасным токам через приборы блокировки.

СХЕМЫ ПЕРЕГОННОЙ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ

§ 44. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Таким образом, монтажная схема содержит схему токопрохождения блок-аппарата и всех приборов, имеющих с ним электрическую связь. Монтажными схемами можно пользоваться не только при монтаже блок-аппаратов, но и при обслуживании.

Простота монтажных схем блок-аппаратов даёт возможность при составлении проектов пользоваться ими без принципиальных развёрнутых схем, как это принято, например, в электрической централизации. Развёрнутыми прин-

ципиальными схемами пользуются лишь при анализах работы схем токопрохождения сложных цепей.

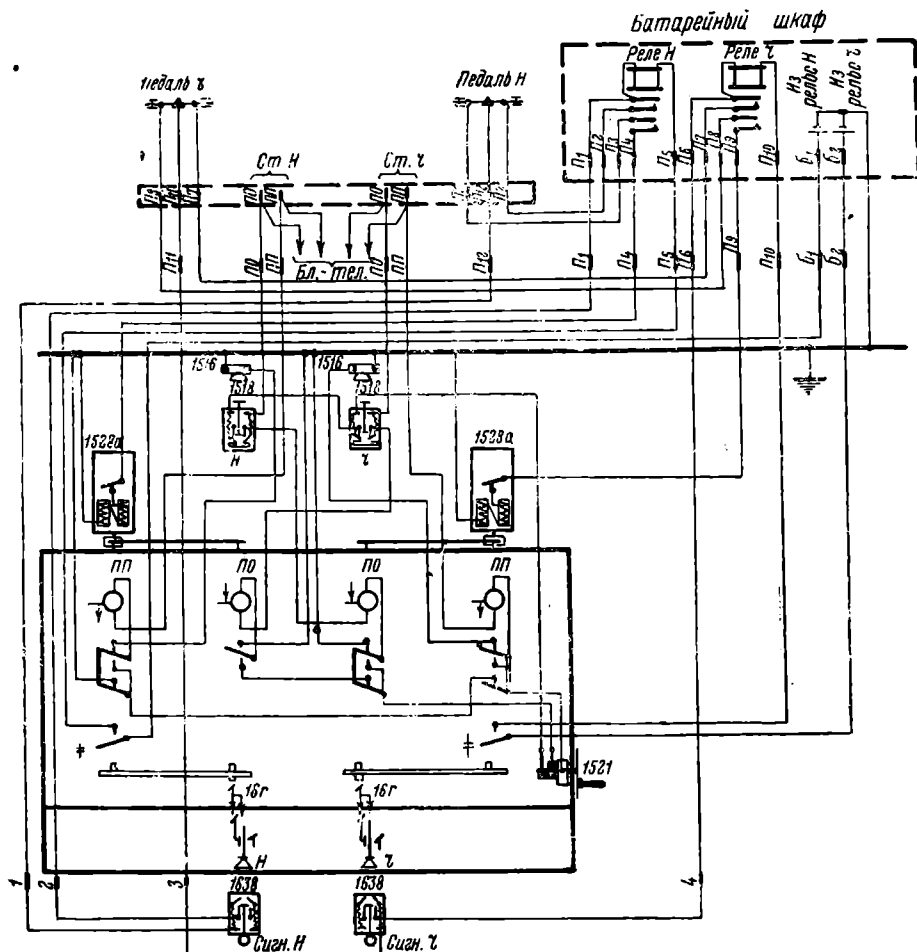
Ниже приводится ряд типовых, рекомендованных монтажных схем токопрохождения блок-аппаратов перегонной полуавтоматической блокировки и станций с одним распорядительно-исполнительным постом.

Для облегчения разбора принципов построения все схемы дополнены схематическими планами станций, таблицами замыканий и ящиками зависимости.

§ 45. ДВУСТОРОННИЙ БЛОК-ПОСТ ДВУХПУТНОЙ ЛИНИИ

Проходные блок-посты на двухпутных линиях делят перегон на отдельные блок-участки, которые ограждаются проходными семафорами.

Сигнальные рычаги проходных семафоров оборудуются полным переменным замыканием № 1633, срабатывание которого производится стержнем № 162



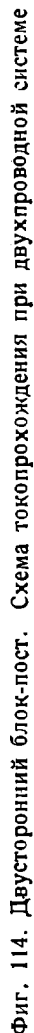
Фиг. 113. Двусторонний блок-пост. Схема токопрохождения при однопроводной системе

при нажмие клавишей блок-механизмов ПО и ПП. В старых установках сигнальные рычаги размещались под блоками ПП, спаренными с клавишами ПО. Но так как при перекосах соединительной планки над замычкой № 162 и люфтах при спаривании клавишей нарушается работа переменного замыкания, в настоящее время рычаги проходных семафоров всегда устанавливаются под блоками ПО.

Как показано на фиг. 113, благодаря заблокированному состоянию блока ПП сигнальные рычаги в нормальном положении заперты стержнями № 162.

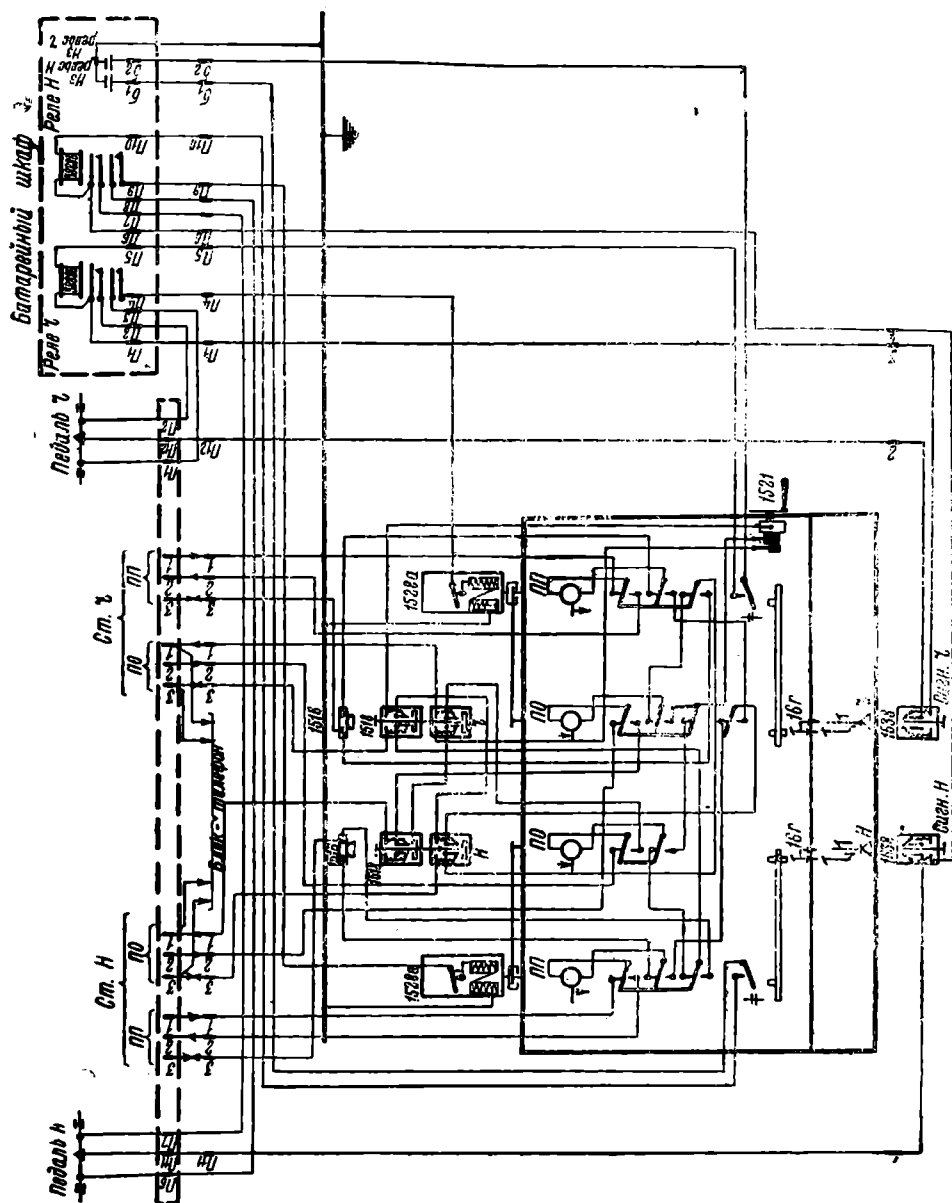
После проследования поезда и установки сигнального рычага в нормальное положение сигналист нажимает спаренные клавиши блоков *ПО* и *ПП* и посы-

11-200820



87.

Когда поезд, проследовавший блок-пост, прибывает на следующий раздельный пункт, то получение сигнала прибытия проходит по цепи: линейный провод *ПО*, звонковая кнопка, блок *ПО*, нажимной контакт блока *ПО* и в землю. Блок *ПО* отблокируется и схема приходит в нормальное положение.



Фиг. 115. Двусторонний блок-пост. Схема токопрохождения при трёхпроводной системе

Одновременная посылка блокировочных сигналов *ПО* и *ПП* с блок-поста обеспечивается тем, что индуктор включается в середину цепи так, что от его щётки ток попадает на одну станцию, а от корпуса — на другую.

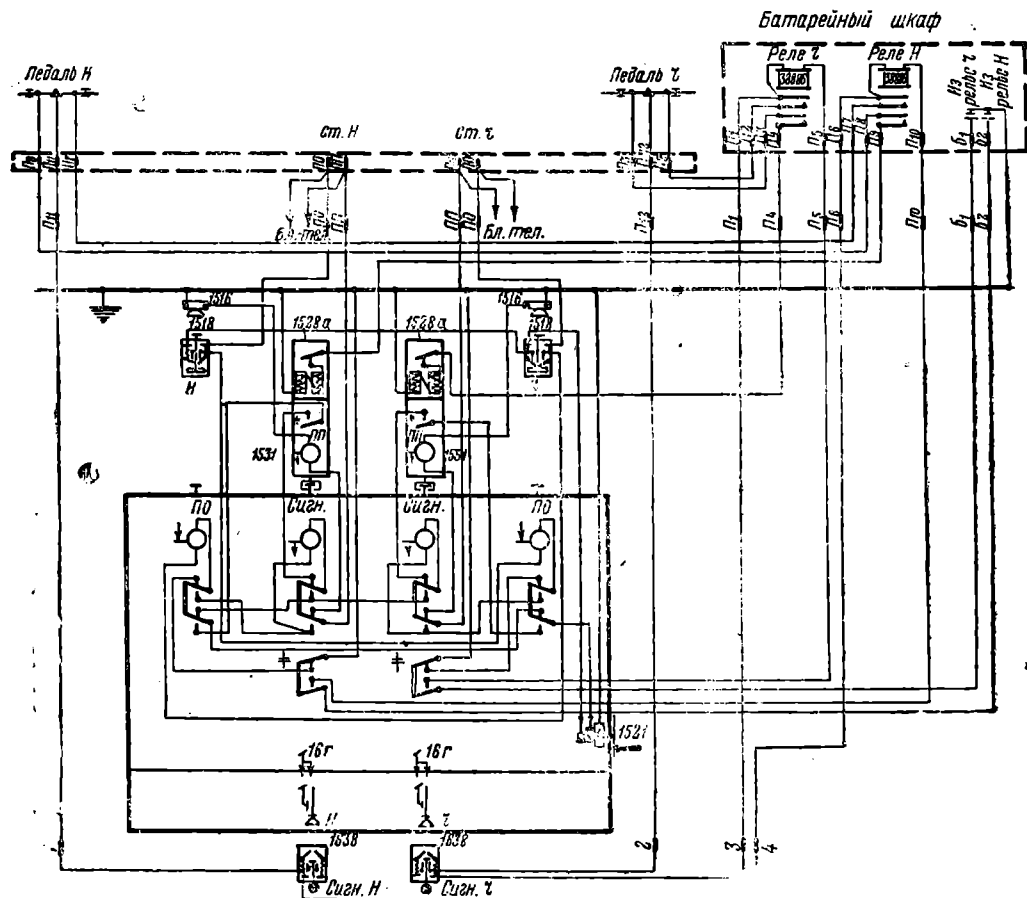
Для такого включения в схеме применены дополнительные контакты № 1514, позволяющие при нажатии указанных клавишей включать индуктор только в цепь чётного или нечётного направления. Иначе при одновременном нажатии всех клавишей возможен был бы переход блокировочных токов по обходным цепям.

Схемы токопрохождения блок-поста при двухпроводной и трёхпроводной системе блокировки приведены на фиг. 114 и 115, где заземлённая шина блок-аппаратов используется только для включения pedalной замычки, а все блокировочные цепи выполнены с обратными проводами.

§ 46. БЛОК-ПОСТ С КОРОТКИМИ БЛОК-УЧАСТКАМИ

На коротких блок-участках для предварительной подачи блока *ПО* применяют схему блокировки, приведённую на фиг. 116.

Соседний раздельный пункт, отправляя поезд и посылая сигнал отправления, отблокирует на блок-посту надставной блок *ПП*, установленный над сигнальным блок-механизмом. После этого сигнарист поста имеет возможность нажать



Фиг. 116. Двусторонний блок-пост. Схема токопрохождения с предварительным отпращиванием

клавишу блока *ПО* и послать предварительный сигнал отправления. При этом заблокируется блок *ПО* и отблокируется сигнальный блок-механизм, запирающий сигнальный рычаг проходного сигнала. Таким образом, до открытия семафора на блок-посту следующий раздельный пункт получает извещение о приближении поезда.

После проследования поезда, срабатывания pedalной замычки и закрытия проходного семафора сигнарист нажимает клавишу сигнального блока и заблокирует его, посылая сигнал прибытия на блок-пункт, с которого был отправлен поезд. Одновременно с нажимом клавиши сигнального блок-механизма автоматически заблокируются pedalная замычка и надставной блок *ПП*.

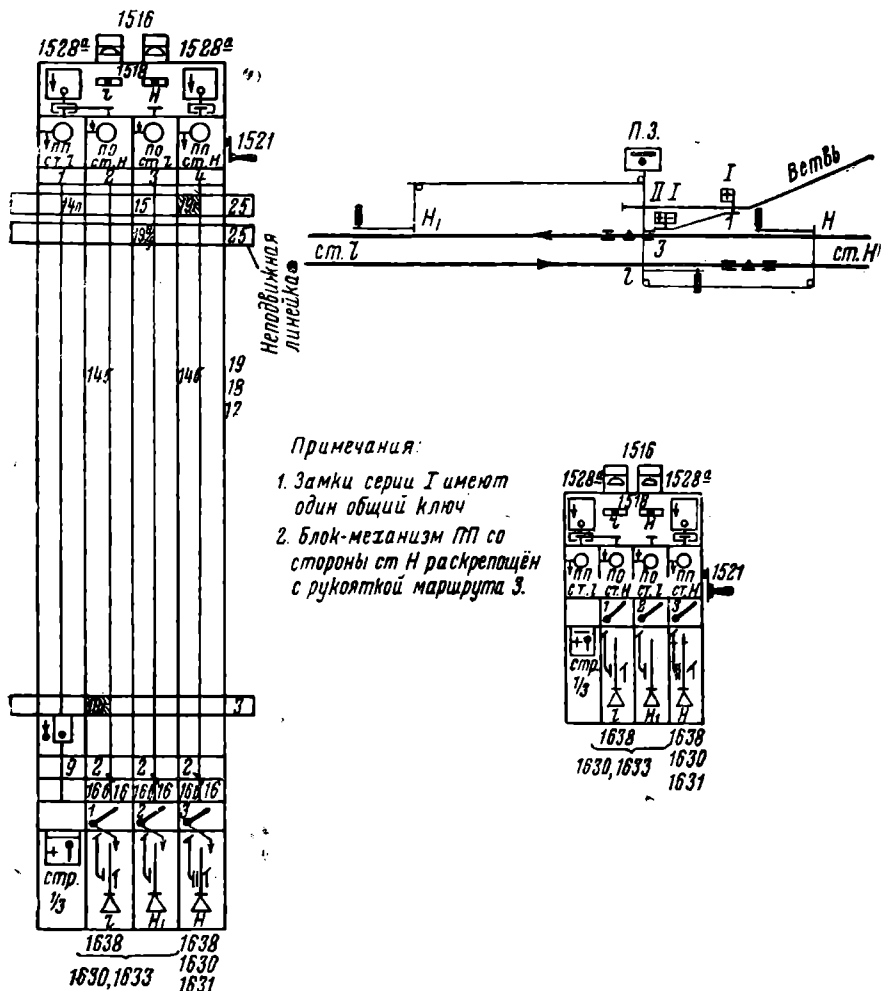
Получение на посту сигнала прибытия (отблокирование блока *ПО*) возможно лишь при заблокированном сигнальном блок-механизме, для чего в схему введён

ригельный контакт этого блока. Такая зависимость заставляет сигналиста поста закрывать семафор за каждым проследовавшим поездом и запирает его блок-механизмом.

§ 47. БЛОК-ПОСТ С ПРИМЫКАНИЕМ ВЕТВИ

На фиг. 117 и 118 приведены электрическая схема и схема ящика зависимости аппарата блок-поста, расположенного у примыкания ветви к главным путям перегона.

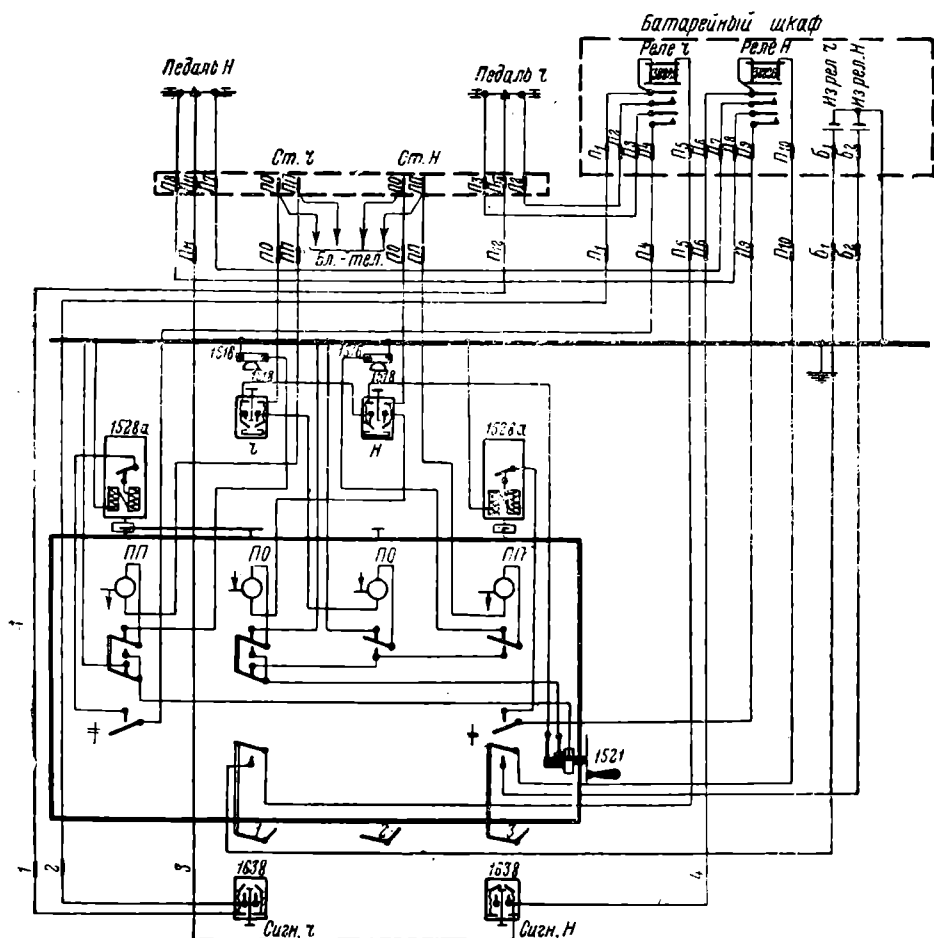
В чётном направлении блок-пост служит как проходной для увеличения пропускной способности перегона; включение его спаренных блоков ПП (Ч) и ПО (Н) выполнено по схеме, приведённой выше, на фиг. 113.



Фиг. 117. Блок-пост двухпутной линии с примыканием ветви. Схематический план и ящик зависимости

В нечётном же направлении пост предназначен для обслуживания передач составов со станции Н на ветвь и отправления с ветви на станцию Ч. В связи с такой организацией движения в нечётном направлении проходной семафор поста заменён входным и выходным сигналами, по которым осуществляются приём и отправление составов и пропуск поездов по главному пути. Входной сигнал Н в тех случаях, когда машинисту прибывающего поезда одновременно не видны оба семафора, должен снабжаться диском сквозного прохода.

Пропуск поездов по главному пути выполняется по маршруту сквозного прохода при повёрнутых рукоятках маршрута приёма 3 и маршрута отправления 2.



Фиг. 118. Блок-пост двухпутной линии с примыканием ветви. Схема токопрохождения

Передача составов на ветвь и вытяжка их на главный путь производятся маневровым порядком.

§ 48. БЛОК-ПОСТ С ДВУМЯ ДВУХПУТНЫМИ И ОДНИМ ОДНОПУТНЫМ ПОДХОДАМИ

Перед крупными узловыми станциями часто встречаются обходные ветви, примыкающие к главным путям непосредственно на перегоне. Если примыкание ветви расположено далеко от станции и не может быть включено в её управление, то место примыкания оборудуется проходным блок-постом, являющимся раздельным пунктом для проходящих поездов.

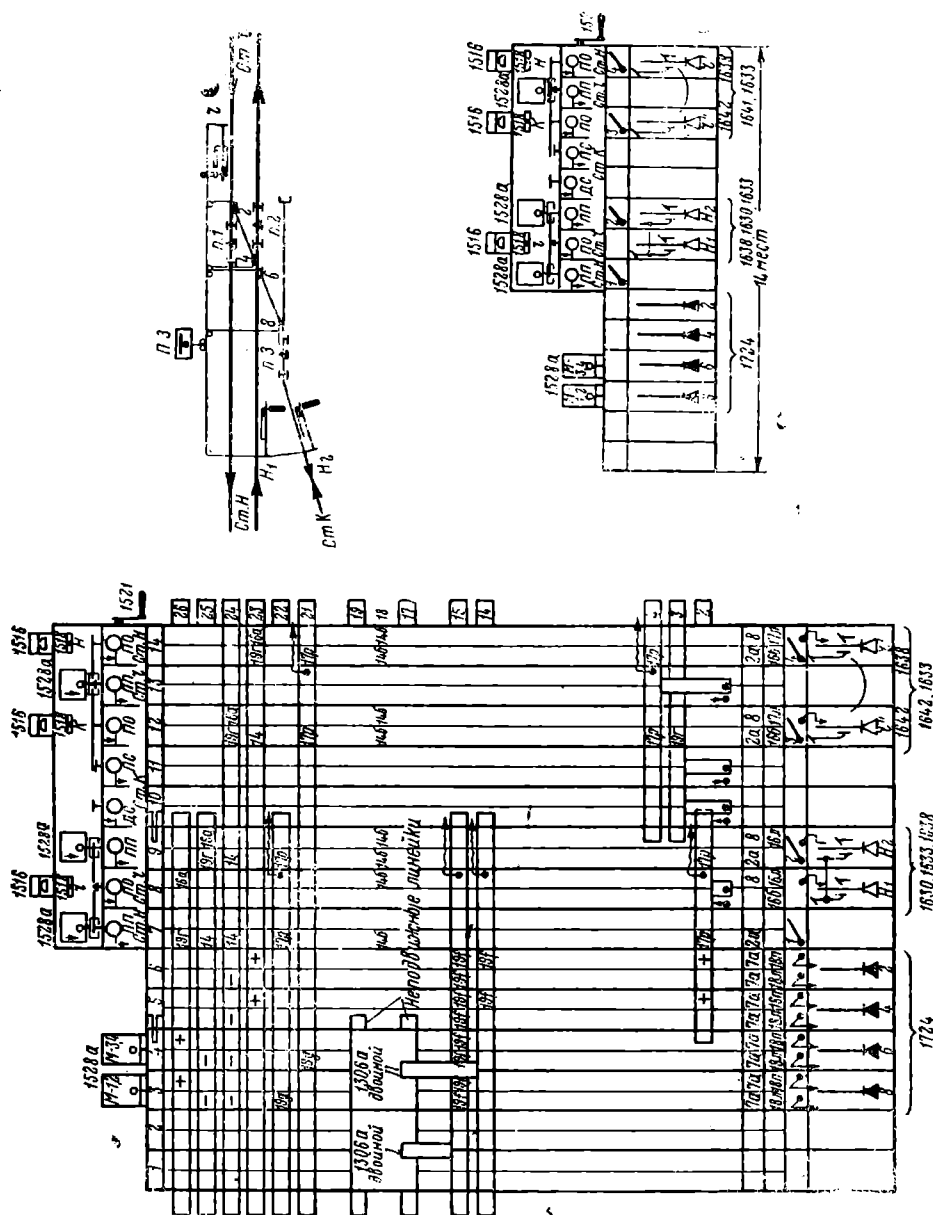
Схемы блок-аппарата и ящика зависимости такого поста приведены на фиг. 119 и 120.

Сигнальные рычаги проходного блок-поста запираются в нормальном положении блоками ПП, а переменные замыкания № 1633 связываются с блок-механизмами ПО.

Клавиши блоков ПП и ПО станции Ч делаются срезанными и самостоятельного нажима не имеют. Опускание стержней этих блок-механизмов для забло-

кирования производится нажатием клавишей соседних блоков. При такой зависимости между блоками для посылки сигналов проследования поезда, следующего на станцию:

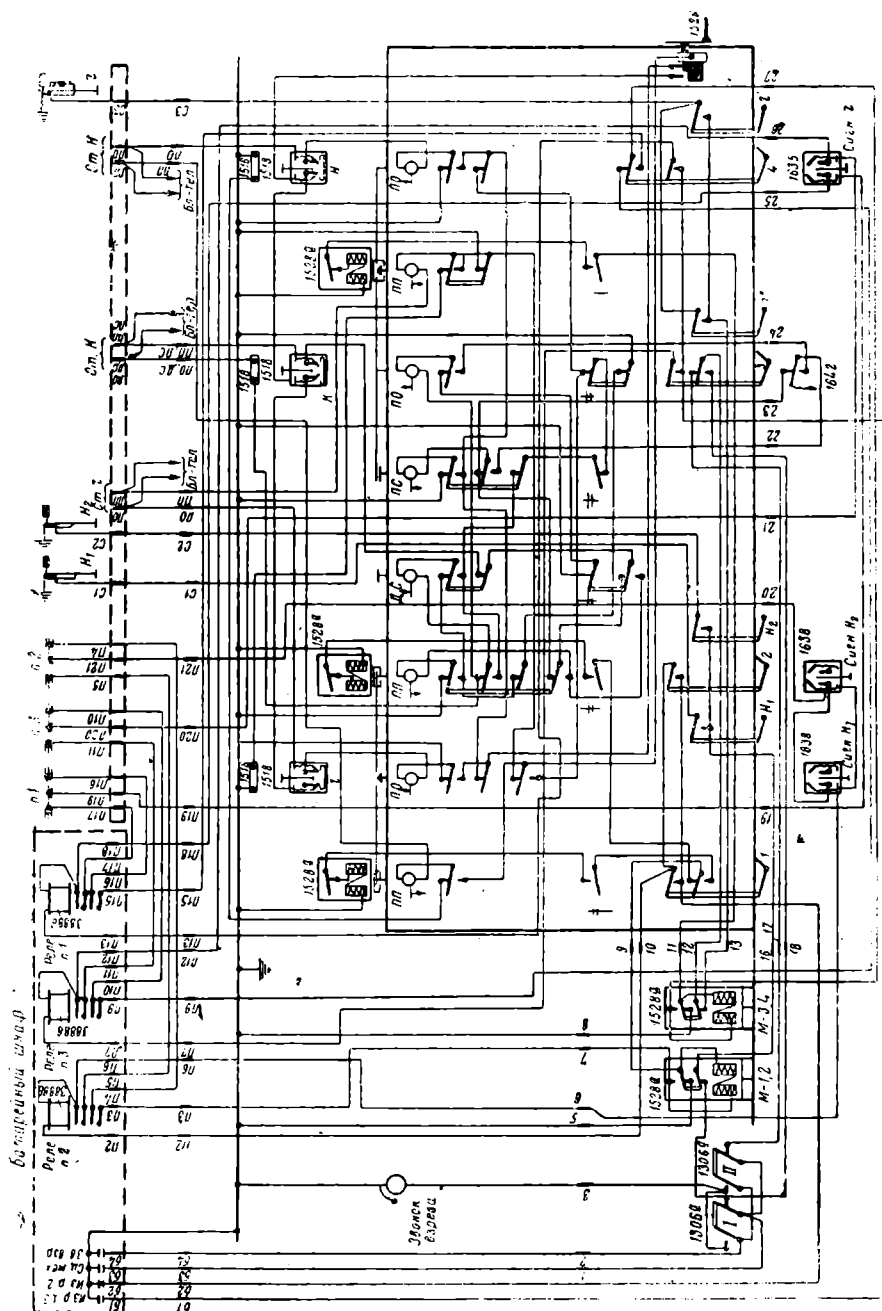
- а) H — необходимо нажать клавишу ПО станции H ;
- б) K — клавиши ПО и ПС станции K ;



Фиг. 119. Блок-пост с двумя двухпутными и одним однопутным подходами. Схематический план и ящик зависимости

- в) $Ч$ от станции H — клавишу ПП станции H ;
- г) $Ч$ от станции K — клавишу ПП станции K .

Во всех случаях подачи сигналов от щётки индуктора посылается сигнал отправления, а от корпуса — сигнал прибытия.



Фиг. 120. Блок-пост с двумя двухпутными и одним однопутным подходами. Схемы токоприхода

§ 49. БЛОК-ПОСТ С ТРЕМЯ ОДНОПУТНЫМИ ПОДХОДАМИ

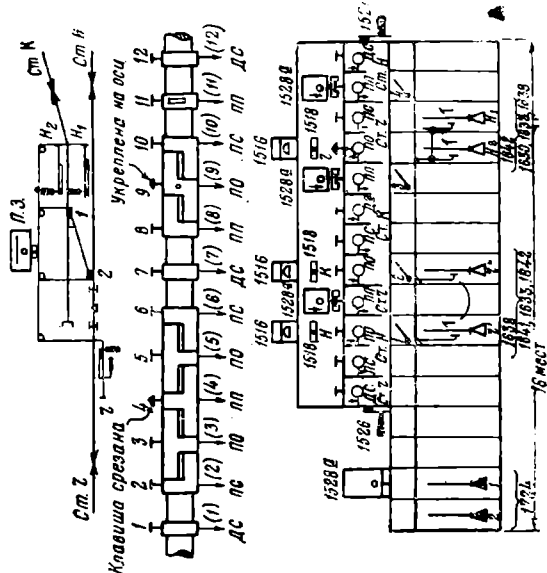
Схемы блок-аппарата и ящика зависимости поста, расположенного в месте слияния трёх однопутных линий, приведены на фиг. 121 и 122.

Соединение клавишей блок-аппарата выполнено таким образом, что посылка разрешения на занятие перегона или возврата неиспользованного согласия делается самостоятельным нажатием клавишей блоков ДС и ПС. Посылка же сигнала проследования осуществляется одновременным заблокированием нескольких блок-механизмов при нажатии одной клавиши.

При пропуске поезда происходит следующая работа блок-механизмов:

а) от станции Ч на станцию Н — нажимается третья клавиша и в блоке аппарате блокируются второй, третий и четвертый блок-механизмы; первый блок-механизм отблокируется;

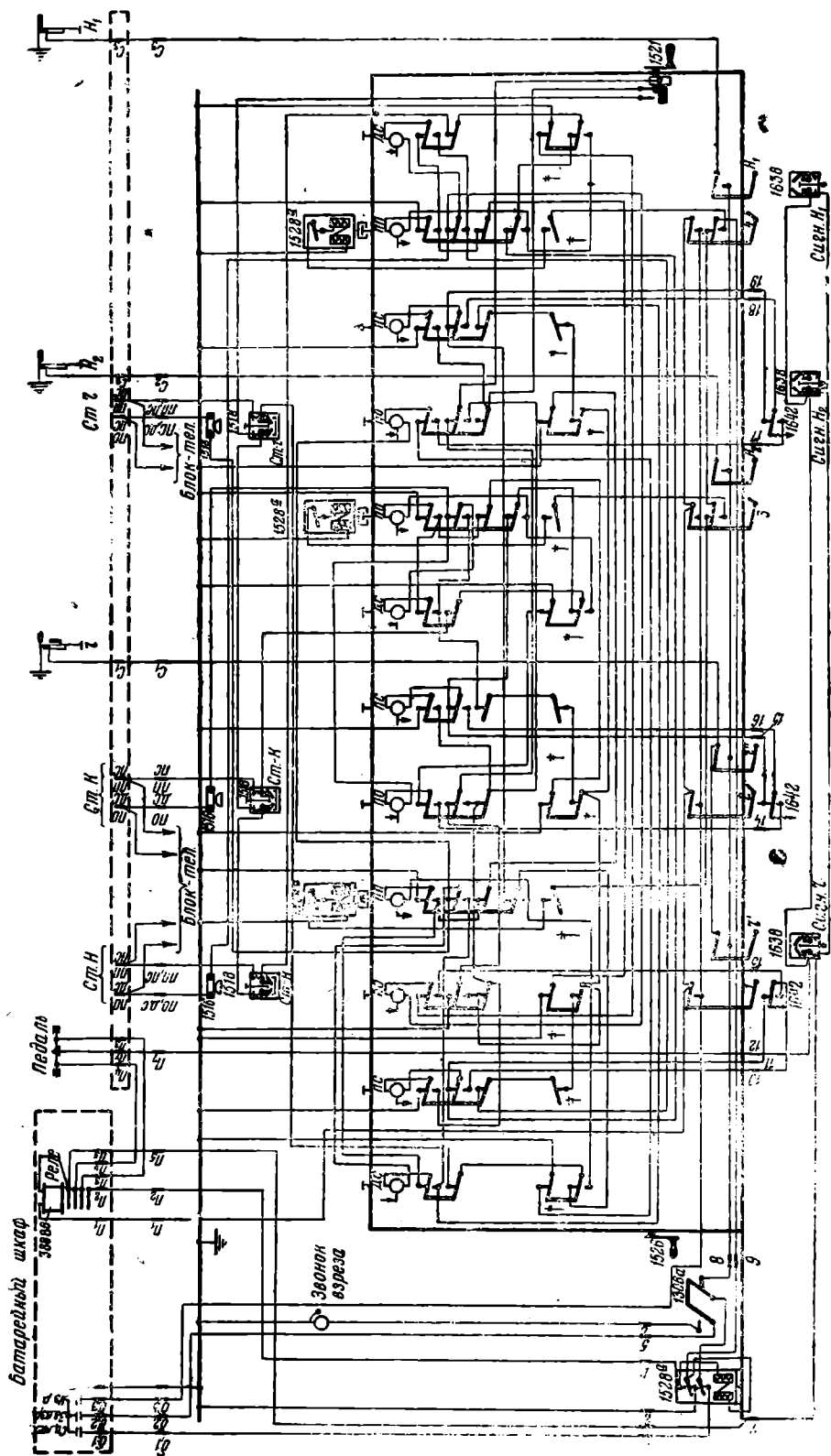
Номера клавиша	Блок-механизм, работающий при нажатии клавиши
1	ДС (1)
2	ПС (2)
3	ПС (2), ПР (3), ПП (4)
4	Клавиша срезана и самостоятельного нажима не имеет
5	ПП (4), ПО (5), ПС (6)
6	ПС (6)
7	ДС (7)
8	ПП (8), ПО (9), ПС (10)
9	Клавиша срезана и самостоятельного нажима не имеет
10	ПС (10)
11	ПО (10), ПС (10), ПП (11)
12	ДС (12)



Фиг. 121. Блок-пост с тремя однопутными подходами. Схематический план и ящик зависимости

б) от станции Ч на станцию К — нажимается пятая клавиша; четвертый, пятый и шестой блок-механизмы блокируются, а седьмой отблокируется;

в) от станции Н на станцию Ч — нажимается одиннадцатая клавиша; при этом блокируются одиннадцатый, девятый и десятый блок-механизмы, а двенадцатый блок-механизм отблокируется;



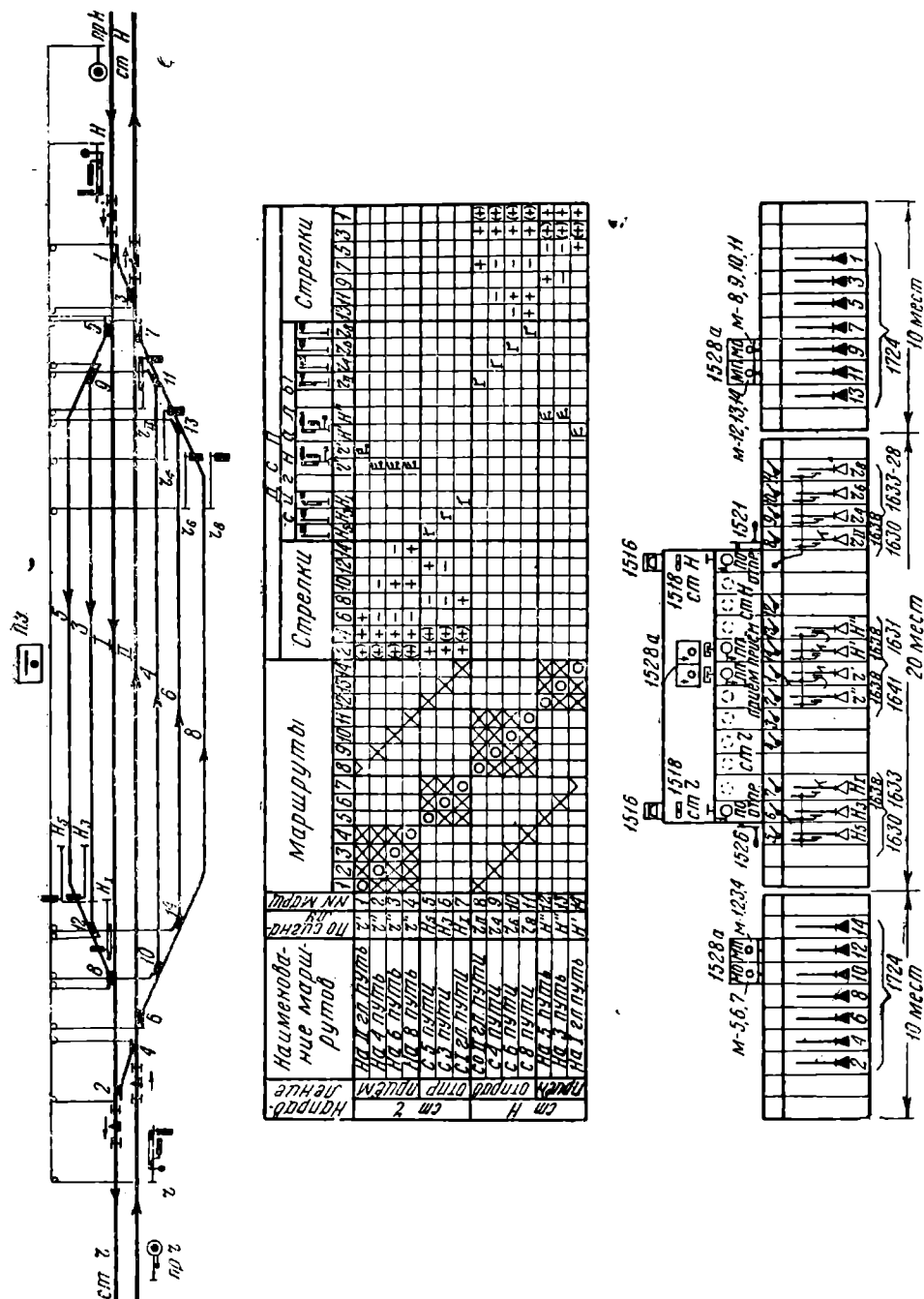
Фиг. 122. Блок-пост с тремя однолунными подходами. Схема токоподвода

г) от станции К на станцию Ч — нажимается восьмая клавиша и блокируется восьмой, девятый и десятый блок-механизмы, двенадцатый блок-механизм отблокируется.

Клавиши над четвёртым и девятым блок-механизмами срезаются, так как они не должны иметь самостоятельного нажима.

§ 50. СТАНЦИИ ДВУХПУТНОЙ ЛИНИИ С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМИ СТРЕЛКАМИ

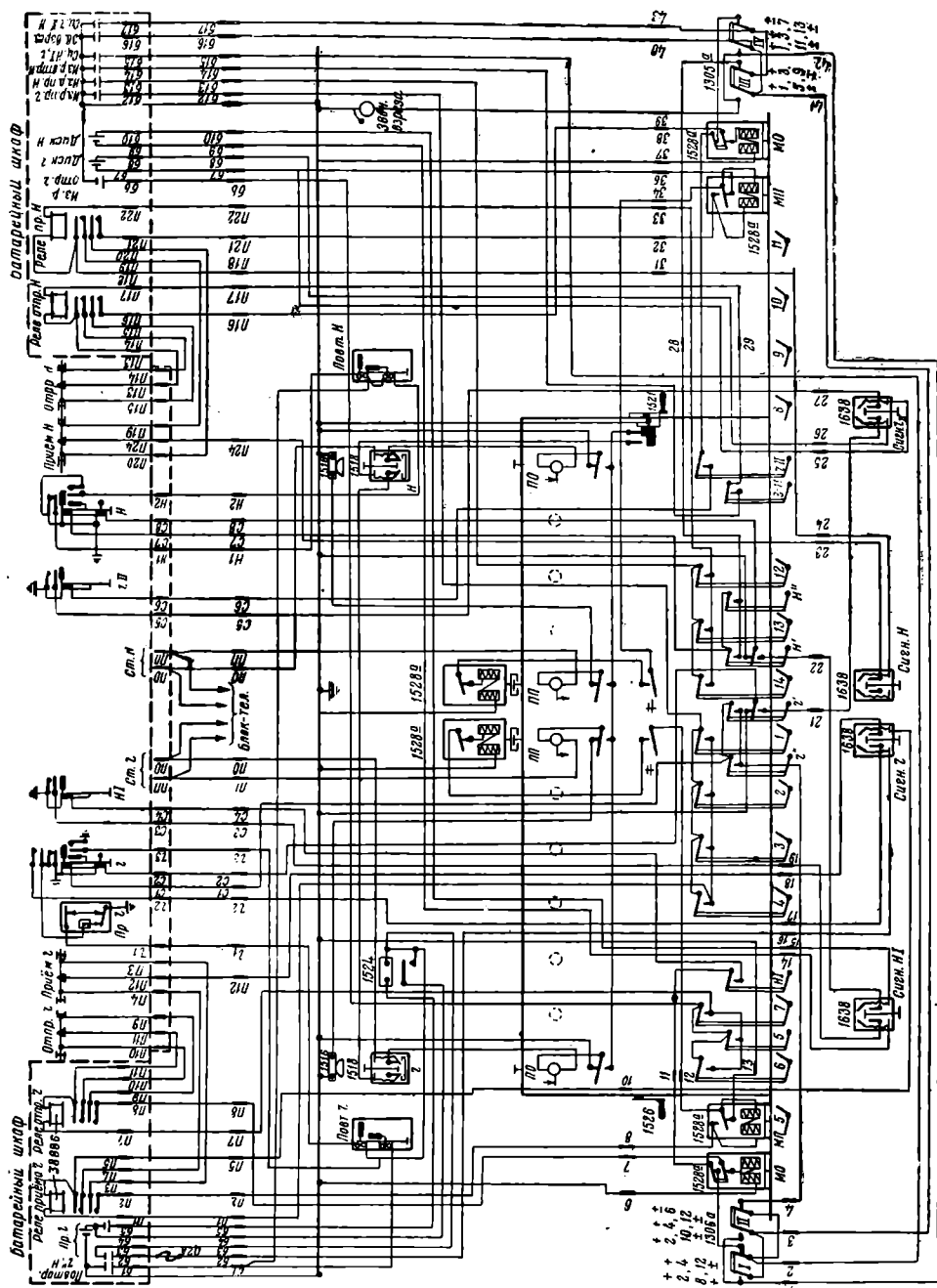
Для типовой станции, изображённой на фиг. 123, схема блок-аппарата при однопроводной системе приведена на фиг. 124, при двухпроводной системе — на фиг. 125 и трёхпроводной системе — на фиг. 126.



Фиг. 123. Станция двухпутной линии. Схематический план

На фиг. 127 приведена схема ящика зависимости, которая при всех системах блокировки остаётся неизменной.

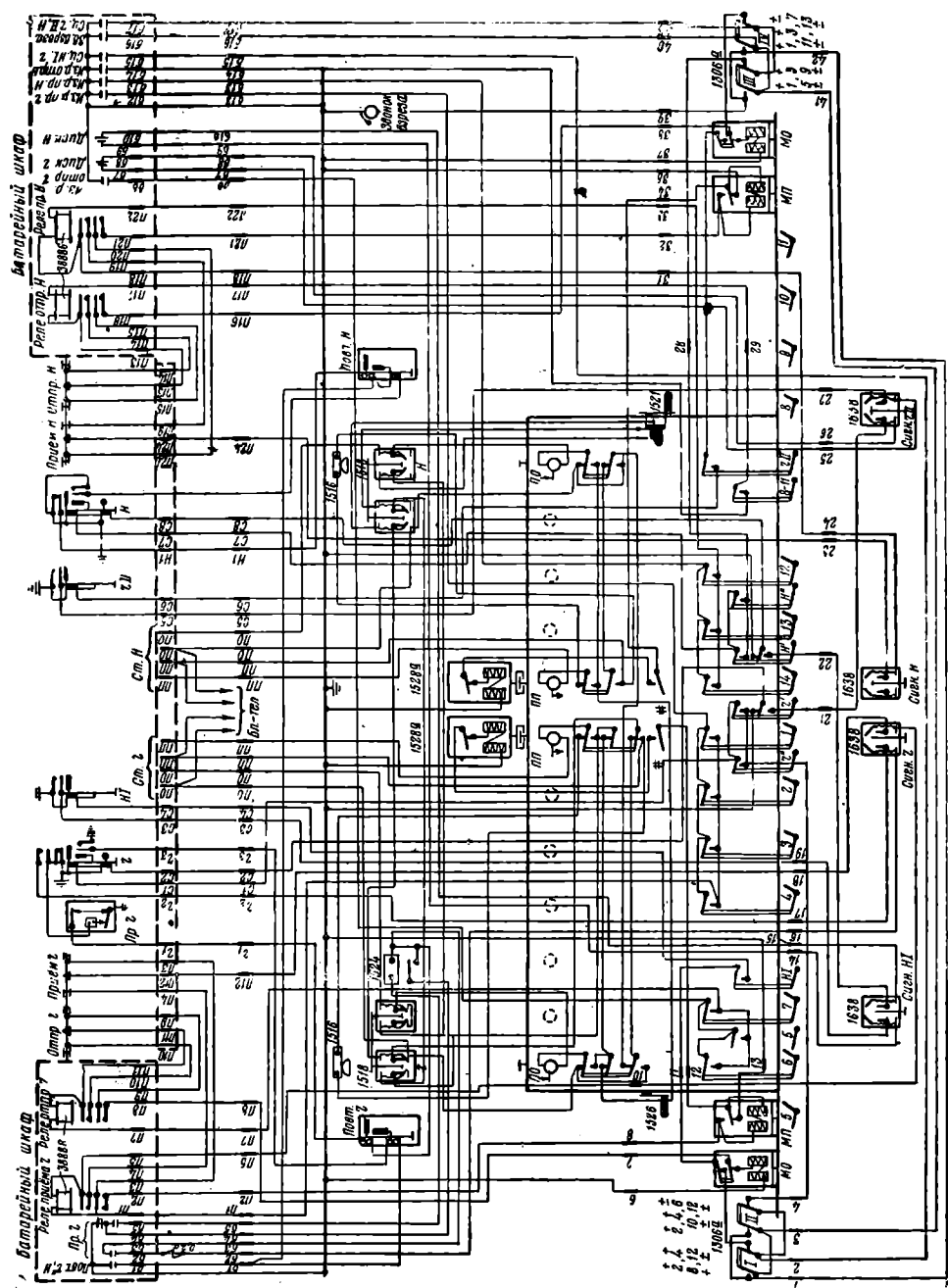
Приведённые монтажные схемы составлены на основе принципов, рекомендованных и изложенных во второй и третьей главах.



Фиг. 124. Станция двухпутной линии. Схема токопитания блок-аппарата при однопроводной системе

В данном случае из двух способов обеспечения посылки блокировочного сигнала прибытия при нормальном положении маршрутно-сигнальных рукояток (см. фиг. 100 и 107) принят способ с угольниками под блоками ПП. Применение механического способа, вместо электрического, как отмечалось выше, рекомендуется при большом количестве маршрутов, в тех случаях, когда для угольника в ящике зависимости не требуется укладка дополнительной линейки. В ящике

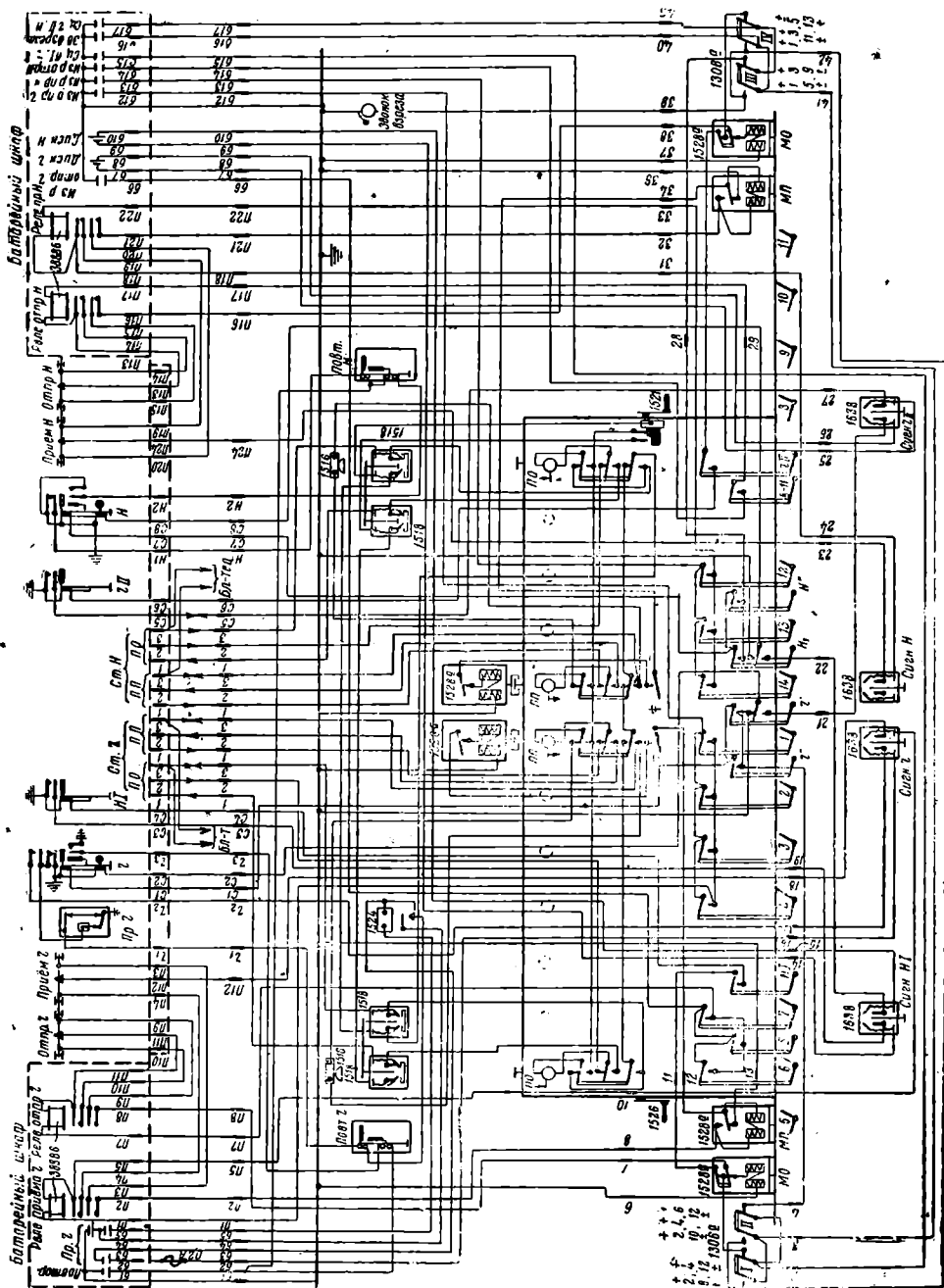
зависимости (фиг. 127) угольники под блоками ПП установлены на четвёртой и пятой линейках среднего ящика зависимости, служащих для запираания сигнальных рычагов вторых крыльев.



Фиг. 125. Станция двухпутной линии. Схема токоподвода блок-аппарата при двухпроводной системе

Двухпроводная схема блокировки (фиг. 125) предназначена для участков, подвергающихся опасному влиянию высоковольтных линий. Вместо заземлений в блок-аппаратах подвешены обратные линейные провода, станционные же цепи смонтированы обычным способом, с заземлениями.

На участках с электротягой от шины блок-аппарата необходимо отключить заземления и подключить к ней все обратные провода цепей постоянного тока. Включение pedalных замычек необходимо произвести по схеме, приведённой на фиг. 69.

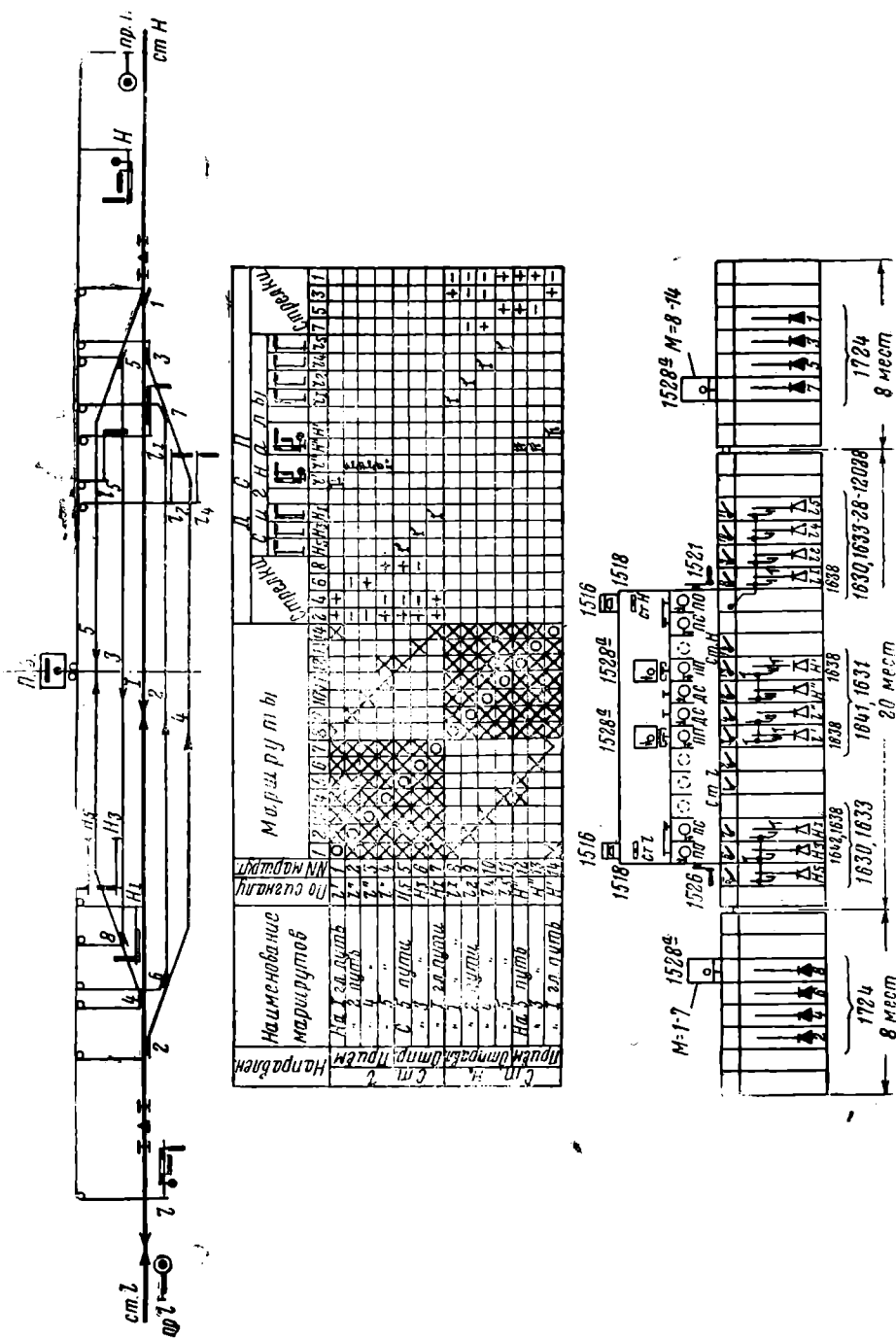


Фиг. 126. Станция двухпутной линии. Схема токоподключения блок-аппарата при трёхпроводной системе

На фиг. 126 приведена трёхпроводная схема блокировки с использованием в качестве линейных проводов жил магистрального телефонно-телеграфного кабеля.

§ 51. СТАНЦИЯ ОДНОПУТНОЙ ЛИНИИ С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМИ СТРЕЛКАМИ

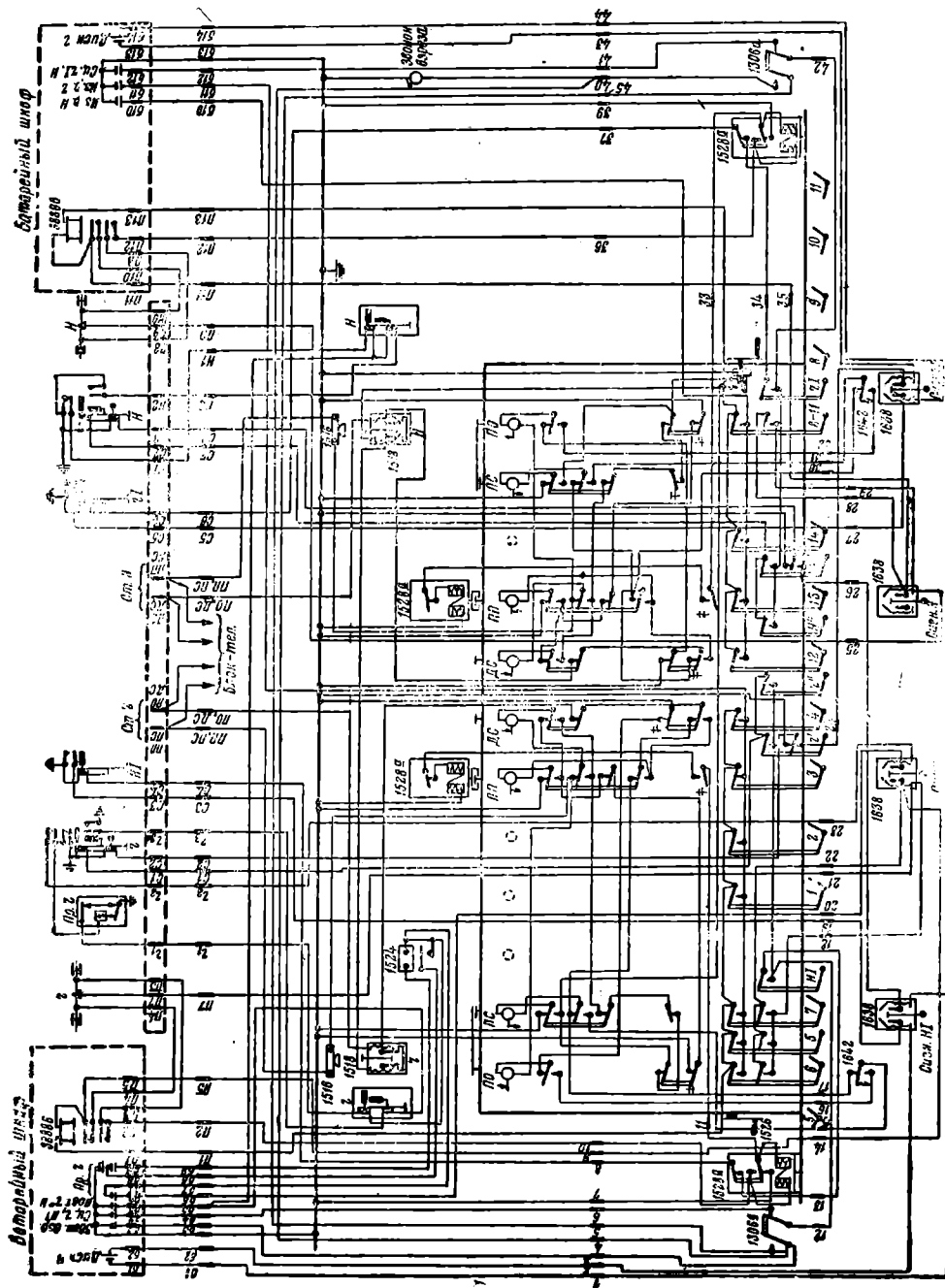
На фиг. 128—132 приведены монтажные схемы блок-аппарата и ящика зависимости станции однопутного участка с централизованными стрелками.



Фиг. 128. Станция однопутной линии. Схематический план

На фиг. 129 приведена схема однопроводной системы блокировки, на фиг. 130 — схема двухпроводной системы блокировки с общей блокировочной шиной.

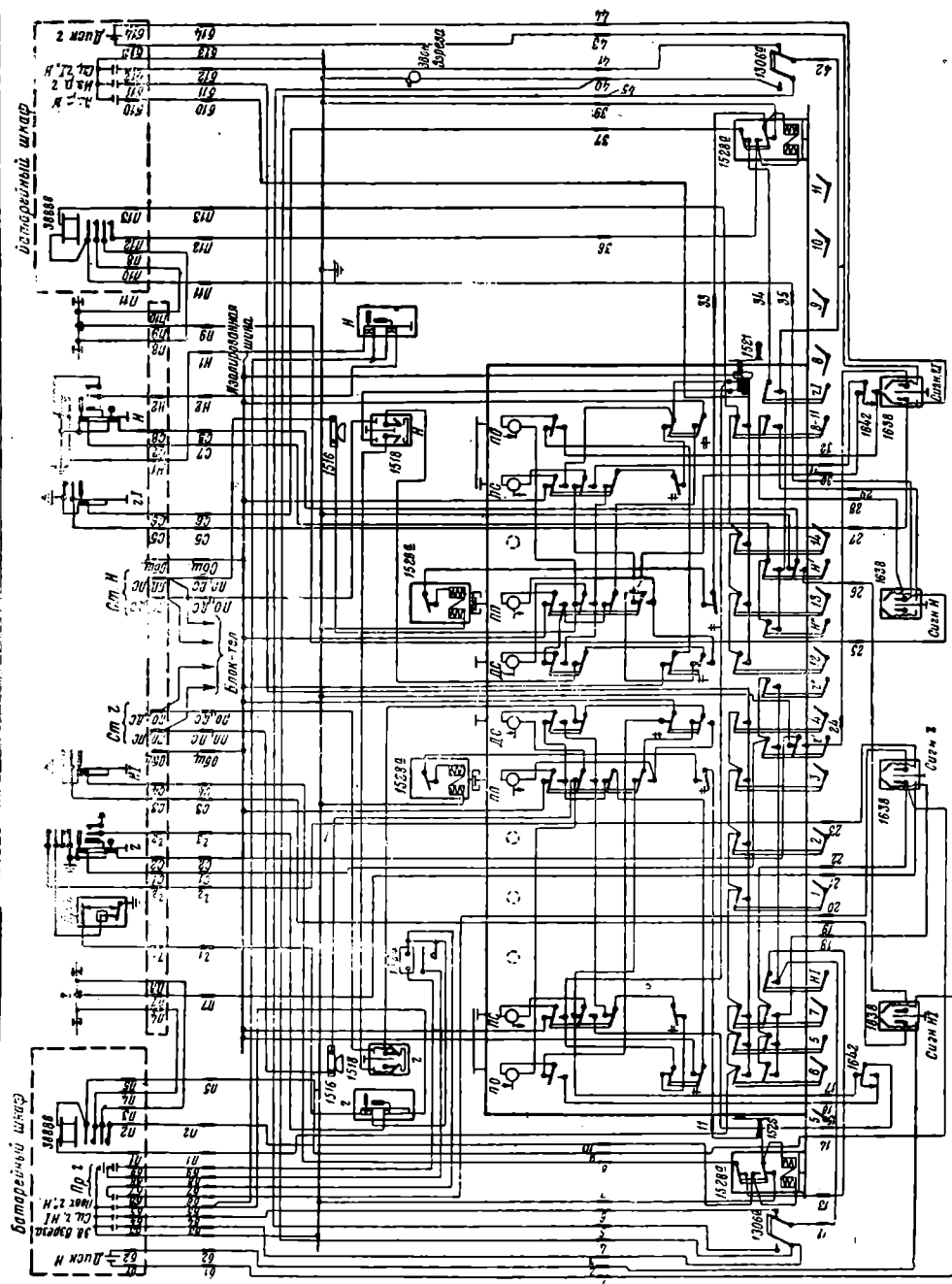
На фиг. 131 приведена схема двухпроводной системы блокировки с разделёнными блокировочными шинами.



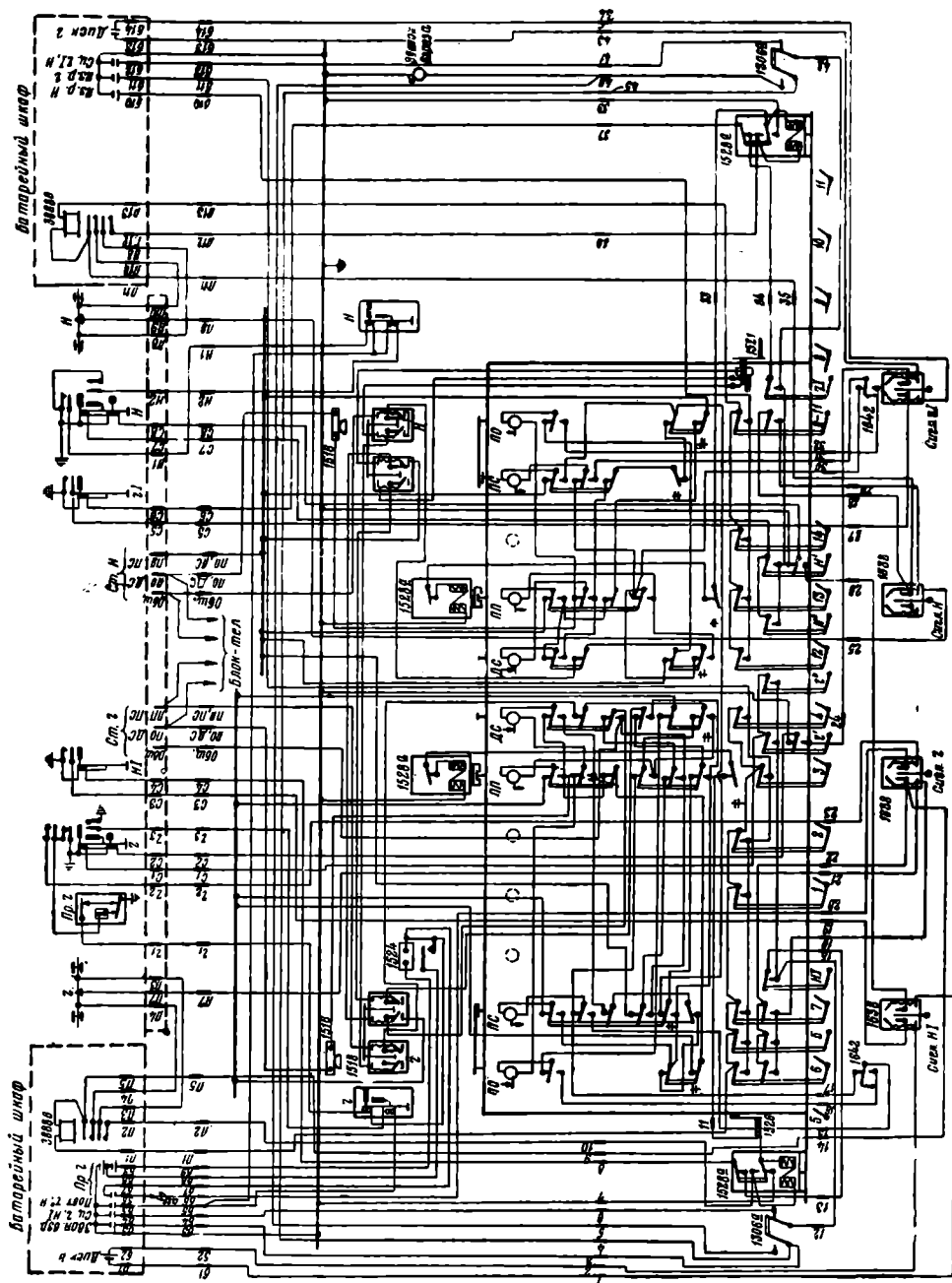
Фиг. 129. Станция однопутной линии. Схема токоподвода блок-аппарата при однопутной системе

На электрифицированных участках схемы, приведённые на фиг. 130 и 131, изменяются таким же образом, как это было указано в предыдущем параграфе.

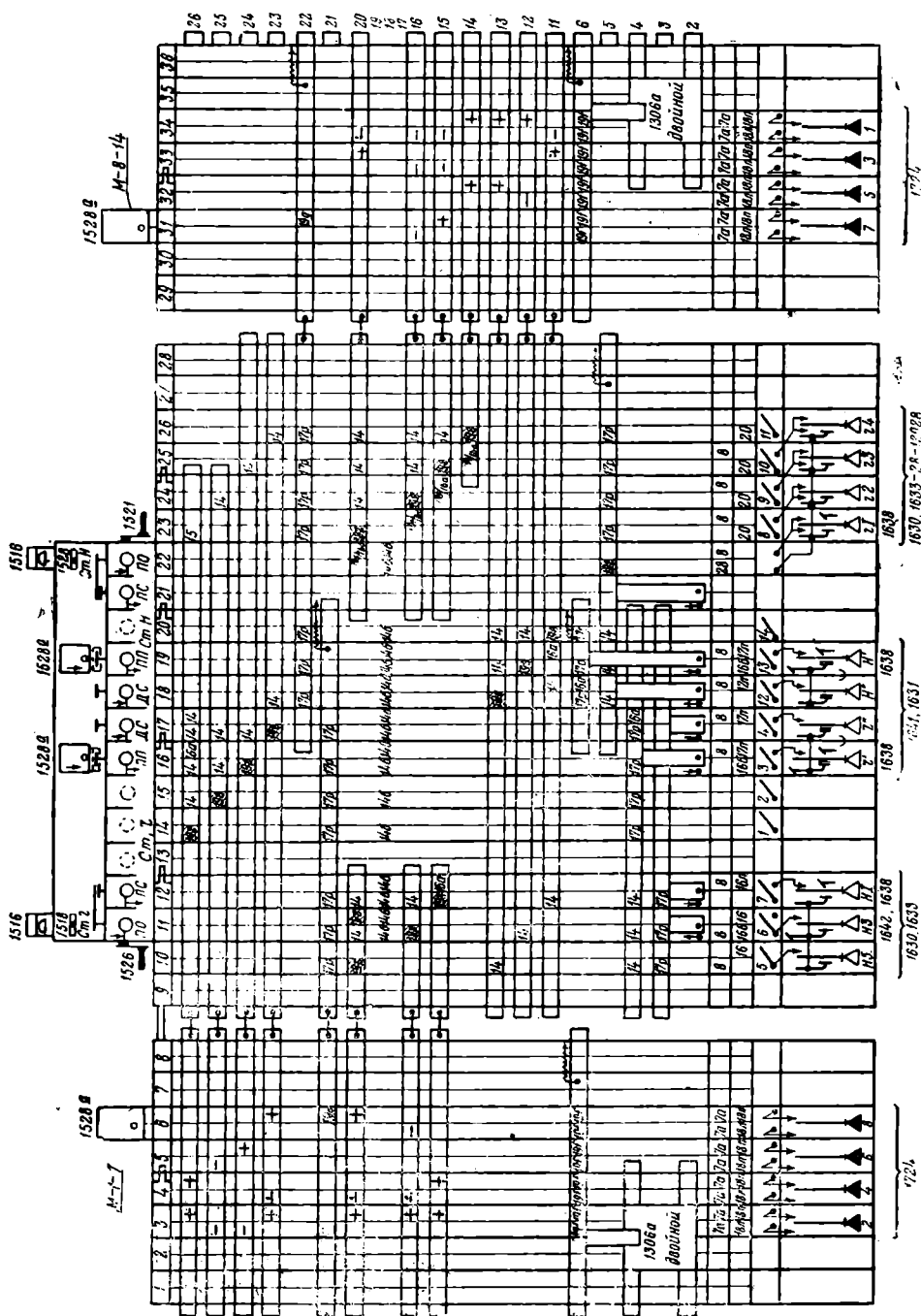
Схема ящика зависимости для рассматриваемого случая приведена на фиг. 132; она остаётся неизменной при всех системах блокировки.



Фиг. 130. Станция однопутной линии. Схема токоподвода блок-аппарата с общим обратным проводом



Фиг. 131. Станция однопутной линии. Схема токоподвода блок-аппарата с отдельными обратными проводами.



Фиг. 132. Станция однопутной линии. Ящик зависимости

СИСТЕМЫ СТАНЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ НА СТАНЦИЯХ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПОСТАМИ

§ 52. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На станциях с исполнительными постами для командования приёмом и отправлением поездов и другими организованными внутростанционными передвижениями в распорядительных аппаратах, кроме блок-механизмов перегонной блокировки, устанавливаются специальные блоки, при помощи которых дежурный по станции передаёт свои распоряжения на исполнительные посты. Кроме командных функций, системы станционной блокировки дают возможность дежурному по станции контролировать действия сигнальщиков в процессе приготовления маршрутов.

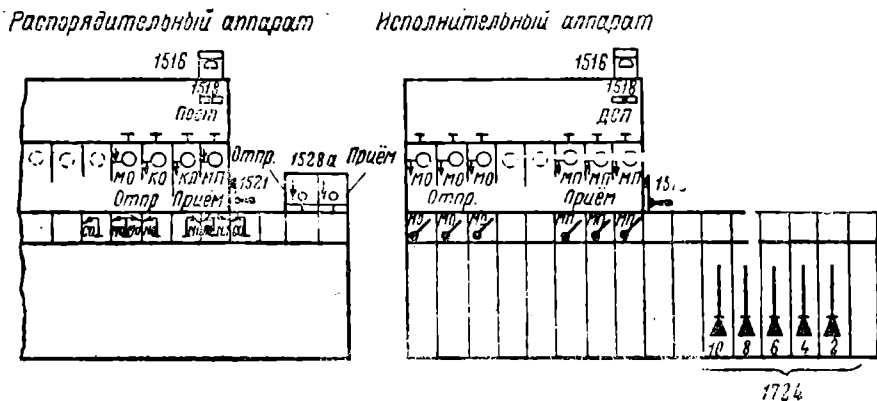
Станционная блокировка в зависимости от характера работы и назначения станционных блок-механизмов подразделяется на пять систем:

- а) маршрутную блокировку;
 - б) маршрутно-контрольную блокировку;
 - в) сигнальную блокировку;
 - г) маршрутно-сигнальную блокировку;
 - д) маршрутно-сигнальную блокировку с затворными блоками.
- Принцип работы каждой системы поясняется ниже.

§ 53. МАРШРУТНАЯ БЛОКИРОВКА

Маршрутная станционная блокировка используется для посылки дежурным по станции разрешений исполнительным постам на приготовление маршрутов и получения от сигнальщиков контроля выполнения заданного маршрута.

В большинстве случаев маршрутная блокировка применяется на станциях со светофорной сигнализацией и управлением входными и выходными сигналами непосредственно дежурным по станции. Устройство аппаратов распорядитель-



Фиг. 133

ного и исполнительного постов показано на фиг. 133. При установке маршрута дежурный по станции поворачивает соответствующую маршрутную рукоятку, блокирует в своём аппарате маршрутный блок приёма — МП или отправления — МО. При этом на исполнительном посту отблокируется маршрутный блок-механизм, соответствующий задаваемому маршруту.

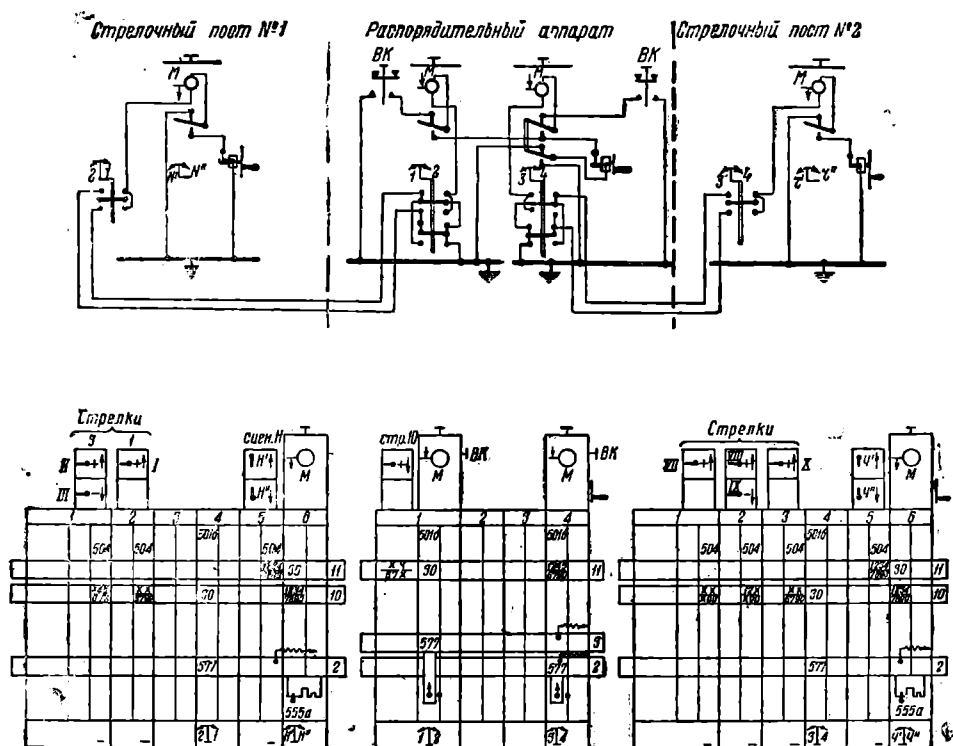
Сигналист поста, готовив маршрут, поворачивает маршрутную рукоятку и блокирует её маршрутным блоком. В распорядительном аппарате отблокируется контрольный блок-механизм приёма — КП или отправления — КО, и дежурный получает возможность поворотом сигнальной рукоятки открыть светофор на разрешающий огонь.

Установленные на распорядительном аппарате педальные замычки служат для запираания маршрутов при повороте маршрутных или сигнальных рукояток до момента прохода поездом педалей или изолированных участков разделки.

Маршрутная блокировка также применяется на станциях с ключевой зависимостью и централизацией стрелок, подходы к которым не оборудованы полуавтоматической путевой блокировкой. В этих случаях маршрутная станционная блокировка используется дежурным по станции для контроля правильности установки маршрутов сигнальником исполнительного поста.

§ 54. МАРШРУТНО-КОНТРОЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ИНЖ. Е. Е. НАТАЛЕВИЧА

Для запираания стрелок и контроля правильности их установки в маршрутах приёма на небольших станциях и разъездах принята типовая система маршрутно-контрольных устройств инженера Е. Е. Наталевича. Особенно-стью системы является запираение установленного маршрута не путём за-блокирования маршрутного блок-механизма исполнительного поста, а путём



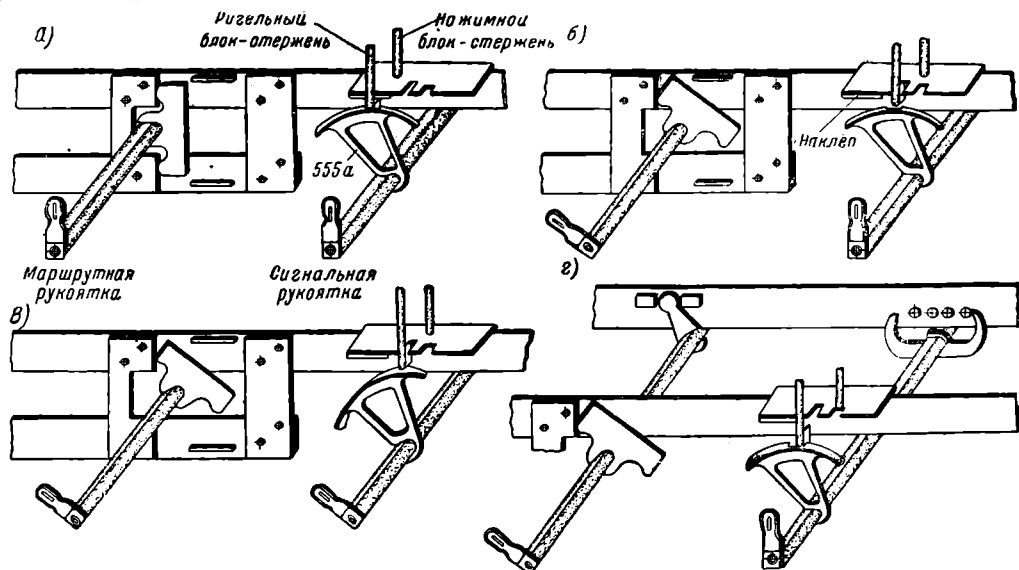
Фиг. 134. Маршрутно-контрольные устройства. Схемы токопрохождения и ящики зависимости

отблокирования. Благодаря такому принципу количество блок-механизмов доводится до двух на каждую группу враждебных маршрутов приёма. Один блок-механизм, нормально отблокированный, устанавливается в распорядительном аппарате дежурного по станции. Второй, заблокированный — в исполнительном аппарате. Путём заблокирования блока М распорядительного аппарата запирается переведённая маршрутная рукоятка (фиг. 134) и одновременно отблокируется блок-механизм М исполнительного аппарата. Ригельный стержень блок-механизма исполнительного аппарата приподнимается и запирает линейку и маршрутную рукоятку в переведённом положении.

Электрическая схема аппаратов построена таким образом, что блок-очковый сигнал может быть послан дежурным по станции только при повернутых маршрутных рукоятках в обоих аппаратах.

Запирание маршрутной рукоятки при блокировании блок-механизма осуществляется так же, как и в нормальных аппаратах распорядительного типа механической централизации. Принцип же замыкания маршрутной рукоятки при отблокировании блока поясняется на фиг. 135.

На фиг. 135, а показано нормальное положение маршрутной и сигнальной рукояток. Первая рукоятка свободна, а вторая заперта ригельным стержнем блок-механизма М. Нажатие клавиши блок-механизма при этом препятствует угольнику, расположенный под нажимным стержнем.



Фиг. 135. Маршрутно-контрольные устройства.
Замыкание маршрута при отблокировании блок-механизма

Поворотом маршрутной рукоятки передвигается линейка (фиг. 135, б) и вырезы угольника устанавливаются против конца нажимного и пера ригельного стержней. При отблокировании блок-механизма ригельный стержень поднимается вверх и своим пером запирает маршрутную линейку в переведённом положении (фиг. 135, б). Одновременно освобождается от замыкания сигнальная рукоятка, после поворота которой (фиг. 135, в) появляется возможность извлечь ключ сигнального замка, отпереть замок на сигнальном станке и, в зависимости от направления поворота сигнальной рукоятки, открыть входной семафор на одно или два крыла.

Замыкание линейки при отблокировании блок-механизма требует устройства некоторых предохранительных приспособлений, отсутствующих в обычных ящиках зависимости механической централизации. К этим устройствам относятся: второй вырез на угольнике маршрутной линейки, дополнительный наклеп на угольнике и увеличенный вырез в замычке № 555-а, установленной на сигнальной рукоятке.

Вырез в угольнике для нажимного стержня блок-механизма делается для запирания маршрутной линейки в нормальном положении при нажатии блок-клавиши. При опускании обоих стержней перо выходит из узкого прореза угольника и освобождает линейку. Если при этом не запереть её нажимным стержнем, то появится возможность установить маршрутную рукоятку в нормальное положение и изменить маршрут без разрешения дежурного по станции. При запирании линейки обоими стержнями освобождение её происходит только после блокирования блока и отпускания клавиши.

Дополнительный наклёп на угольнике устраняет возможность разделки маршрута после получения блок-разрешения. Если маршрутная рукоятка будет повернута неполностью, но достаточно для замыкания контактов № 1005, то при отблокировании блок-механизма перо ригельного стержня, приподнимаясь, не попадёт в вырез, а упрётся в тело угольника. В этом случае возвращению рукоятки в нормальное положение, т. е. разделке заданного маршрута, мешает дополнительный наклёп на угольнике, который задержится пером блок-стержня.

Если при отблокировании блок-механизма поворачивать сигнальную рукоятку, то тело замычки № 555-а упрётся в ригельный стержень и задержит его в нижнем положении; маршрутная рукоятка (линейка) при этом не заперётся и можно будет разобрать заданный и установить новый маршрут. Этот недостаток устраняется увеличением выреза в теле замычки, что допускает небольшой поворот сигнальной рукоятки. При этом повороте (фиг. 135, з) обеспечивается замыкание заданного маршрута замычкой № 37, установленной на дополнительной сигнальной линейке, до заклинивания ригельного стержня. Такая зависимость обеспечивает, при задержке ригельного стержня в нижнем положении, невозможность разделки маршрута без возвращения полученного блок-разрешения.

Полная схема ящиков зависимости и электрическая схема аппаратов системы Наталевича для станции с управлением входными семафорами-стрелочниками приведена на фиг. 134.

Установка маршрута протекает в следующей последовательности.

Дежурный по станции поворачивает маршрутную рукоятку и по телефону даёт стрелочнику распоряжение о приготовлении маршрута приёма.

После установки стрелок по маршруту и запираения их замками Мелентьева стрелочник вставляет стрелочные ключи в замки аппарата и поворачивает их в гнездах. При этом поворачиваются замычки № 37-а¹, которые освобождают десятую маршрутную линейку ящика зависимости и маршрутную рукоятку. Поворотом маршрутной рукоятки передвигаются вторая и десятая линейки. Замычки десятой линейки запирают стрелочные аппаратные замки, а вторая линейка перемещает угольник и устанавливает его вырезы против стержней блок-механизма. Сигнальная рукоятка продолжает оставаться запертой ригельным стержнем блок-механизма и замычкой № 555-а.

Повернув маршрутную рукоятку, сигналист по телефону докладывает дежурному о готовности маршрута.

Дежурный по станции заблокировывает свой блок-механизм и запирает посредством его стержня и угольника повернутую ранее маршрутную рукоятку. Если в распорядительном и исполнительном аппаратах повороты маршрутных рукояток совпали, то контактами № 1005 замыкается блокировочная цепь и на исполнительном посту отблокируется блок-механизм, ригельный стержень которого поднимается вверх и запирает маршрутную линейку в переведённом положении. Таким образом, дежурный по станции по прохождении блок-очкового сигнала контролирует запираение маршрута на посту.

После отблокирования блок-механизма исполнительного поста сигналист получает возможность повернуть маршрутную рукоятку в соответствующую сторону и освободить от замыкания ключ для отпирания сигнального станка входного семафора. Разделка маршрута производится в обратной последовательности.

Особенностями электрической схемы аппаратов маршрутно-контрольных устройств является применение в распорядительных аппаратах вспомогательных кнопок и предохранительных заземлений линейных воздушных проводов.

Вспомогательная кнопка, вмонтированная в кожух блок-механизма, нажимается дежурным по станции во время получения с исполнительного поста блок-очкового сигнала на разделку маршрута, чем достигается невозможность разделки маршрута без его согласия.

¹ Конструкция замычки № 37-а приведена на фиг. 217.

Для устранения ложного срабатывания блок-механизмов при сообщении воздушных проводов с посторонними источниками питания, в аппарате распорядительного поста устраиваются предохранительные заземления.

При нормальном положении маршрутных рукояток заземляются все линейные провода путём присоединения их к заземлённой шине аппарата. Заземление снимается при повороте маршрутной рукоятки только с того провода, по которому должен посылаться блок-очковый сигнал.

Нормально в аппаратах дежурного по станции при двух исполнительных постах устанавливается два блок-механизма; при большем же числе стрелочных постов, участвующих в установке маршрутов приёма, число блок-механизмов увеличивается за счёт дополнительной их установки или спаривания двух аппаратов.

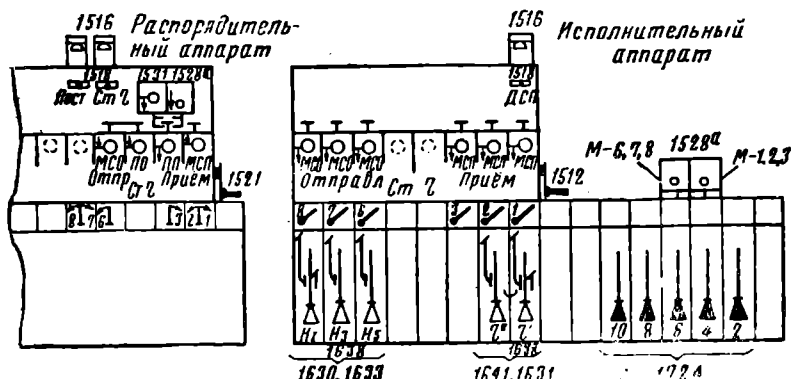
Для контроля положения стрелок, расположенных в непосредственной близости от помещения дежурного по станции, в распорядительном аппарате устанавливаются стрелочные замки. На фиг. 134 показана установка замка для стрелки № 10, которая запирается на плюс во втором маршруте.

При управлении входными семафорами из помещения дежурного по станции сигнальные замки и рукоятки с исполнительных постов переносятся в распорядительный аппарат, а блок-механизмы меняют своё нормальное положение: в распорядительном аппарате на заблокированное, а в исполнительном — на отблокированное. Поэтому блок-очковый сигнал для запираания приготовленного маршрута посылает не дежурный, а сигналист. В остальном последовательность действий сохраняется такой же, как и в предыдущем примере.

В отдельных случаях аппараты маршрутно-контрольных устройств могут быть использованы не только для запираания стрелок в маршрутах приёма, но и в маршрутах отправления.

§ 55. СИГНАЛЬНАЯ БЛОКИРОВКА

При сигнальной станционной блокировке в аппарате распорядительного поста устанавливается один маршрутно-сигнальный блок-механизм на группу враждебных маршрутов. Подачей на исполнительный пост блок-очкового сигнала



Фиг. 136. Аппараты сигнальной станционной блокировки

дежурный одновременно разрешает сигналисту приготовить маршрут и открыть сигнал. Если станция оборудована централизацией стрелок или ключевой зависимостью, количество маршрутно-сигнальных блок-механизмов на исполнительном посту соответствует количеству централизуемых маршрутов (фиг. 136).

На станции, где централизованы только семафоры, количество блок-механизмов в исполнительном аппарате соответствует количеству сигнальных рычагов.

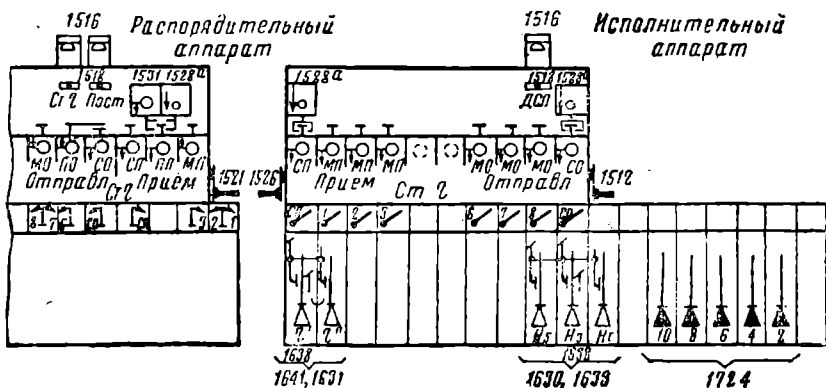
При сигнальной блокировке дежурный по станции только задаёт маршруты посредством блок-очковых сигналов, но не имеет контроля правильности их

установки, так как исполнительный пост возвращает полученное разрешение на установку маршрута только после проследования поезда.

Отсутствие контроля правильности приготовленного маршрута делает эту систему станционной блокировки приемлемой только на станциях без централизации стрелок, где задание и контроль установки маршрутов выполняются по телефону. На станциях с централизованными стрелками сигнальная блокировка применяется при временных устройствах или при реконструкции устройств СЦБ, когда размеры существующих аппаратов ограничены и невозможна установка дополнительных маршрутных блок-механизмов. Несмотря на сокращение необходимых для установки маршрутов и открытия семафоров блок-очковых сигналов, данная система существенного увеличения пропускной способности станции не даёт.

§ 56. МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНАЯ БЛОКИРОВКА

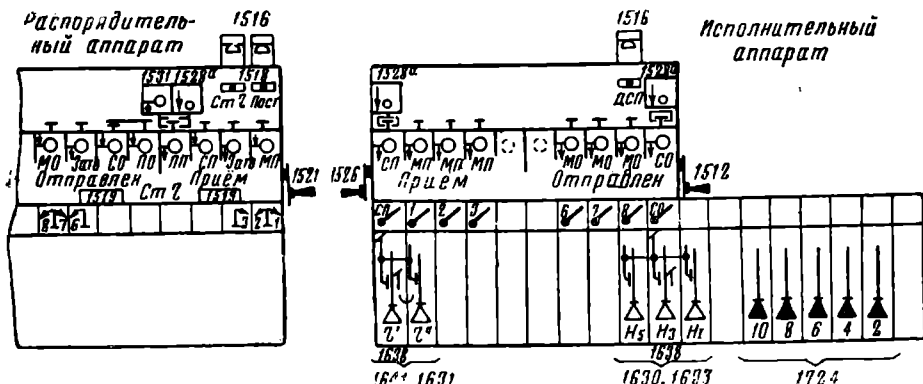
Система маршрутно-сигнальной блокировки нашла наиболее широкое применение и принята как типовая система на сети железных дорог СССР (фиг. 138). В этой системе аппараты распорядительного и исполнительного постов имеют отдельные маршрутные и сигнальные блок-механизмы (фиг. 137).



Фиг. 137. Аппараты маршрутно-сигнальной станционной блокировки

Установка маршрутов протекает в следующей последовательности.

Дежурный по станции, повернув маршрутную рукоятку, нажимает клавишу маршрутного блока и посылает блок-очковый сигнал, отблокируя на испол-



Фиг. 138. Аппараты затворной станционной блокировки

нительном посту соответствующий маршрутный блок. Получив разрешение на установку маршрута, сигналист поворачивает маршрутную рукоятку и заблокировывает маршрутный блок, запирая приготовленный маршрут. В распоряди-

тельном аппарате при этом отблокируется сигнальный блок-механизм, сигнализирующий, что заданный маршрут приготовлен сигналистом. После этого дежурный по станции, поворачивая сигнальную рукоятку и нажимая клавишу сигнального блока, посылает на исполнительный пост разрешение на открытие сигнала. На посту отблокируется сигнальный блок-механизм, отпирая сигнальный рычаг, и появляется возможность открыть сигнал. Разделка маршрута производится в обратном порядке.

Маршрутно-сигнальная блокировка по характеру действия состоит из двух систем: маршрутной и сигнальной. Первая используется для задания и запира-ния маршрута, а вторая — для посылки дежурным по станции разрешения на открытие сигнала и запира-ния сигнальных рычагов в постовых аппаратах. Поэтому эта система и называется маршрутно-сигнальной станционной блокировкой.

Маршрутно-сигнальная блокировка полностью удовлетворяет требованиям Правил технической эксплуатации как в отношении установки, так и контроля за правильностью приготовляемого сигналистом маршрута.

§ 57. МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНАЯ БЛОКИРОВКА С ЗАТВОРНЫМИ БЛОКАМИ (ЗАТВОРНАЯ БЛОКИРОВКА)

Маршрутно-сигнальная блокировка с затворными блоками получила небольшое распространение на крупных станциях и узлах. Эта система подразде-ляется на две разновидности затворной блокировки: с затворными блоками в распорядительных аппаратах и с затворными блоками в исполнительных аппа-ратах. В основном принципы работы станционной блокировки те же, что и маршрутно-сигнальной. Назначение же дополнительных затворных блоков в распорядительных и исполнительных аппаратах совершенно различно.

а) Маршрутно-сигнальная блокировка с затворными блоками в распорядительном аппарате

Данная система применяется в случаях, когда из-за большого числа центра-лизуемых маршрутов в ящиках зависимости распорядительных аппаратов не-хватает места для укладки линеек, связанных с сигнальными рукоятками. Сигнальные рукоятки в этом случае заменяются дополнительными блок-меха-низмами, освободившиеся места ящика зависимости занимают для дополни-тельных маршрутов. Блок-аппарат увеличивается на число мест, занимаемых затворными блоками (фиг. 138).

Работа системы при задании маршрута заключается в следующем.

Дежурный по станции, поворачивая маршрутную рукоятку, блокирует свой маршрутный блок. На исполнительном посту отблокируется соответствующий маршрутный блок-механизм, и сигналист поворотом маршрутной рукоятки за-пирает приготовленный маршрут. После этого он заблокировывает свой марш-рутный блок и отблокирует в распорядительном аппарате затворный блок-механизм, который служит для контроля правильности приготовления маршрута.

Между сигнальными и затворными блоками в аппарате размещается линейка № 1519, исключающая возможность одновременного нажатия двух клавиш. После отблокирования затворного блока линейка перемещается и отпирает сигнальный блок-механизм: дежурный по станции получает возможность послать на исполнительный пост блок-очковый сигнал для открытия семафора.

Таким образом, затворный блок с линейкой № 1519 полностью заменяет сигнальную рукоятку.

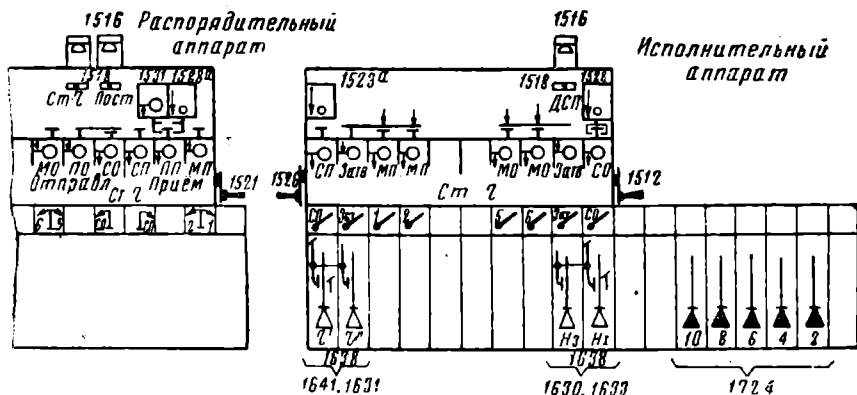
К недостаткам этой системы можно отнести необходимость применения до-полнительных блок-механизмов и, следовательно, увеличение размеров блок-аппаратов, почему она и применяется только в исключительных случаях, при большом количестве централизуемых маршрутов, количество которых лимити-руется числом линеек в ящике зависимости.

б) Маршрутно-сигнальная блокировка с затворными блоками в аппаратах исполнительных постов

Данная система блокировки имеет распорядительный аппарат типа нормальной маршрутно-сигнальной блокировки. В исполнительном же аппарате (фиг. 139) маршрутные рукоятки делаются свободными, вследствие чего установка любого маршрута может производиться без блок-разрешения распорядительного поста. Маршрутные блоки служат в качестве известителей распоряжений дежурного по станции.

Установка маршрута протекает в следующей последовательности.

После отблокирования маршрутного блока сигналист устанавливает маршрут, поворачивает маршрутную рукоятку и блокирует ранее отблокированный маршрутный блок и одновременно с ним затворный блок-механизм, запирая этим приготовленный маршрут. Если окажется, что сигналист ошибся и повернул рукоятку не того маршрута, который был задан, то затворный блок не заблокируется. Только при совпадении поворотов маршрутных рукояток в обоих аппаратах на исполнительном посту одновременно блокируется



Фиг. 139. Аппараты затворной станционной блокировки

маршрутный и затворный блоки, а в распорядительном аппарате отблокируется сигнальный блок и появляется возможность послать на исполнительный пост разрешение для открытия семафора.

При разделке маршрута сигналист блокирует на исполнительном посту и отблокирует на распорядительном сигнальные блок-механизмы. Дежурный по станции устанавливает сигнальную рукоятку в нормальное положение, блокирует сигнальный блок и одновременно отблокирует маршрутный блок в распорядительном аппарате и затворный блок-механизм на исполнительном. Система приходит в нормальное положение.

Применение этой системы имеет целью: во-первых, сократить время на задание и разделку маршрута и, во-вторых, предоставить сигнальнику возможность поворотом незапертых маршрутных рукояток контролировать положение стрелок при маневровых передвижениях на станциях с большой маневровой работой, а также при повреждении устройств станционной блокировки.

Первое условие достигается тем, что при разделке маршрута дежурный по станции производит отблокирование своего маршрутного блока одновременно с блокированием сигнального блок-механизма и таким образом экономится примерно 10—12 сек. на посылку дополнительного блок-очкового сигнала. Но такая незначительная экономия времени не может служить обоснованием для усложнения системы станционной блокировки.

Освобождение маршрутных рукояток для контроля положения стрелок при маневровых передвижениях могло бы облегчить работу сигнальнику лишь в случаях, когда маневровые передвижения выполняются по маршрутам приёма и отправления поездов с выходом на главный путь. Обычно же на станциях с большой маневровой работой или со сменой паровозов имеются специальные

вытяжки или паровозные тупики для производства переработки составов и смены паровозов. Манёвры с выходом на главные пути, как правило, запрещаются. Поэтому преимущество системы, получаемое от освобождения маршрутных рукояток при манёврах, практически может быть использовано лишь в редких случаях. На малых же станциях маневровая работа настолько незначительна, что не требует каких-либо дополнительных замыканий в аппарате.

При повреждениях наличие свободного поворота маршрутных рукояток создаёт некоторые преимущества системы станционной блокировки с затворными блоками по сравнению с типовой маршрутно-сигнальной блокировкой; это объясняется тем, что в типовой системе при повреждениях необходимо время на вызов электромеханика, который должен снять крышку с блок-аппарата, искусственно отблокировать маршрутные блок-механизмы, и освободить от замыкания маршрутные рукоятки. После этого появляется возможность поворотом рукоятки проконтролировать правильность приготовления маршрута, получив телефонное задание на его установку от дежурного по станции. Так как случаи повреждений электрических цепей станционной блокировки сравнительно редки, это преимущество системы малоэффективно. Пользование же централизацией стрелок при приёме или отправлении поездов без запираения маршрутных рукояток блок-механизмами может привести к преждевременному переводу стрелок под движущимся составом. Поэтому применение системы со свободными маршрутными рукоятками и установкой дополнительных механизмов нецелесообразно.

К отрицательной стороне системы также можно отнести необходимость увеличения размеров исполнительных аппаратов и возможность ошибочного поворота маршрутных рукояток. В силу указанных обстоятельств данная система распространения не получила.

Из рассмотренных пяти систем станционной блокировки наибольшее распространение получили сигнальная и маршрутно-сигнальная, схемы которых рассматриваются в следующих главах.

ГЛАВА VI

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА СТАНЦИЯХ С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПОСТАМИ

§ 58. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК (ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ)

При станционной блокировке по характеру работы различают две основные группы pedalных замычек.

К первой группе относятся pedalные замычки, установленные на блок-аппаратах и связанные с клавишами блок-механизмов ПП. Эти замычки осуществляют невозможность посылки блокировочного сигнала прибытия до фактического прибытия поезда на станцию.

Pedalные замычки второй группы осуществляют запираение приготовленных приёмо-отправочных маршрутов и исключают возможность преждевременного перевода стрелок в маршрутах под движущимся составом. Установка и схемы включения этих pedalных замычек зависят от принятой системы станционной блокировки.

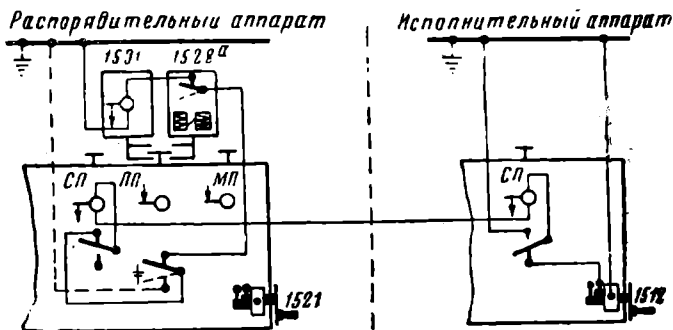
В распорядительно-исполнительных и исполнительных аппаратах сигнальной блокировки pedalные замычки устанавливаются на ящиках зависимости и осуществляют запираение стрелок сразу же при повороте маршрутно-сигнальных рукояток. При отмене неиспользованного маршрута, для установки маршрутной рукоятки в нормальное положение, требуется сорвать пломбу и сработать pedalную замычку вручную.

При маршрутно-сигнальных системах станционной блокировки запираение pedalными замычками маршрутов приёма выполняется двумя способами: с использованием замычки над блоком ПП или с применением дополнительной pedalной замычки на аппарате исполнительного поста.

Педальная замычка над блоком ПП исключает возможность преждевременной разделки маршрута приёма путём проведения через её нормально разомкнутый контакт возврата с исполнительного поста блок-очкового сигнала СП.

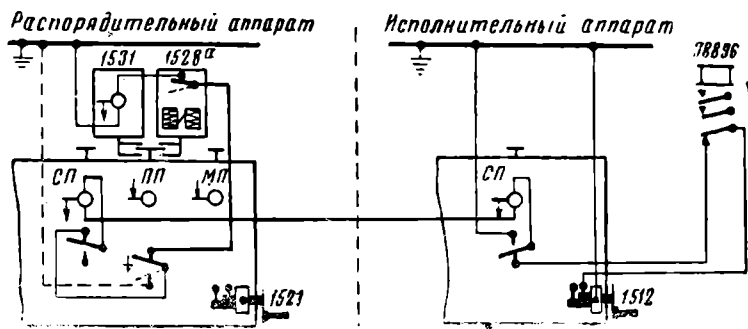
На фиг. 140 изображено положение схемы в момент блокирования блока СП в исполнительном аппарате, в случае, если поезд прошёл изолированный рельс и педальная замычка над блоком ПП сработала.

Как видно из схемы, начало разделки маршрута приёма будет возможно лишь в случае, если сработавшая педальная замычка, перебросив свой контакт, замкнёт цепь надставного блок-механизма № 1531 и, кроме того, будет отблокирован блок ПП. Если поезд с соседнего раздельного пункта отправляется без блокировки, по путевой записке, и ригельный контакт блока ПП остаётся замкнутым с нижней клеммой (пунктир), разделка маршрута выполняется помимо педальной замычки. Однако такая разделка может привести к преждевременному освобождению стрелок и переводу их под составом.



Фиг. 140. Схема запираания маршрута приёма педальной замычкой, установленной над блоком ПП

Для того чтобы обеспечить условия, при которых разделка маршрута производилась бы только после фактического прохода поезда через изолированный рельс, независимо от того, был ли он отправлен с соседнего раздельного пункта по блокировке или с путевой запиской, необходимо над блоком СП исполнительного аппарата установить дополнительную педальную замычку. Таким способом достигается однотипность в способах запираения и разделки маршрутов при всех вариантах станционной блокировки и в достаточной степени обеспечивается безопасность движения поездов в пределах станции.



Фиг. 141. Схема запираения маршрута приёма педальной замычкой и педальным реле

К отрицательным моментам установки дополнительной замычки относится необходимость срыва с неё пломбы при приёме подвижных единиц (например мотодрезин), от которых педальная замычка не срабатывает. Но так как при этом срывается пломба только на замычке исполнительного поста, то это не отзывается на работе перегонной блокировки.

Были попытки исключить возможность преждевременной разделки маршрутов электрическим путём. Так, например, схема фиг. 141 построена без дополнительной замычки и цепь разделки маршрута проведена через дополнительную пару контактов реле изолированного рельса. При нажатии поезда на педаль и притяжении якоря реле контакт последнего разрывает цепь возвращения с испол-

нительного поста блок-очкового сигнала *СП*, исключая этим возможность разделки маршрута под поездом. Однако ввиду того, что групповые входные педали располагаются как можно ближе к приёмным путям и расстояние между входным семафором и педалью достаточно велико (в среднем 300—400 м), то сигналист, закрыв сигнал за пассажирским или другим коротким поездом (паровозом) и выключая цепь педали, может начать разделку маршрута ещё до момента замыкания контакта педали и срабатывания педального реле.

Кроме этого, осуществляя электрическую зависимость путём проведения цепи через нормально опущенный контакт педального реле (с добавлением в нём третьей пары), при повреждении изолированного рельса или педали не исключается преждевременная разделка маршрута.

Таким образом сравнение вариантов показывает, что для обеспечения надёжного замыкания стрелок в маршрутах приёма следует рекомендовать установку двух педальных замычек: основной над блоком *ПП* и дополнительной — на исполнительном аппарате.

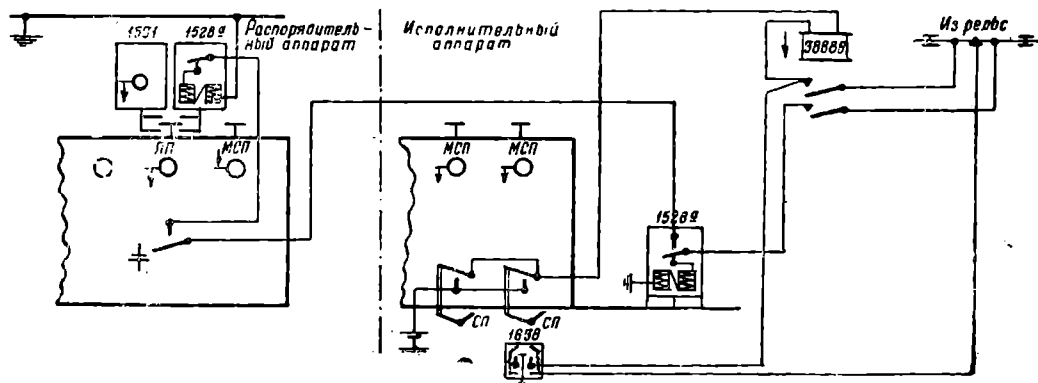
В маршрутах отправления запираение централизованных стрелок в маршрутах достигается путём установки педальных замычек при сигнальной блокировке — на ящиках зависимости, а при маршрутно-сигнальной — над блоком *СО* исполнительного поста.

§ 59. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК ПРИЁМА ПРИ СТАЦИОННОЙ БЛОКИРОВКЕ

Схема включения основной педальной замычки над блоком *ПП* и дополнительной на ящике зависимости исполнительного поста приведена на фиг. 142.

Работа схемы блокировки в этом случае протекает следующим путём.

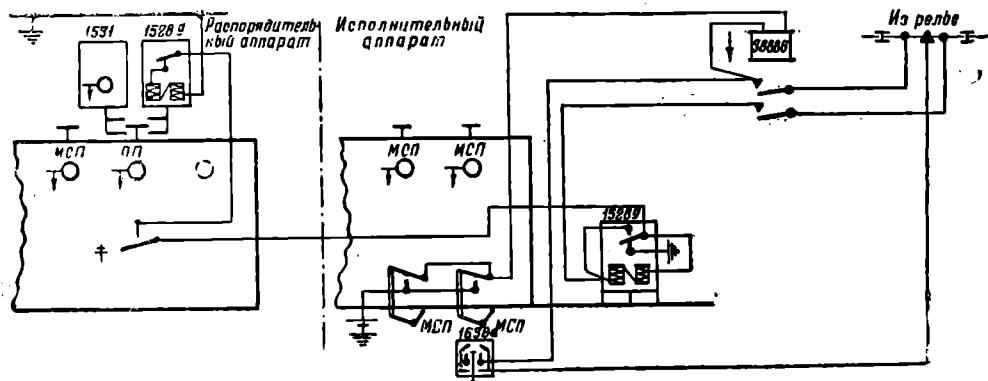
После отблочкирования дежурным по станции одного из блоков *МСП* исполнительного аппарата сигналист устанавливает маршрут и поворачивает соответствующую маршрутно-сигнальную рукоятку; педальная замычка при этом запирает рукоятку в переведённом положении.



Фиг. 142. Схема заперения маршрута приёма при сигнальной блокировке

В момент замыкания поездом контакта педали ток от батареи проходит через замкнутый контакт маршрутно-сигнальной рукоятки, педальное реле, переключатель № 1638, контакт педали и в землю. Реле возбуждается и замыкает свои контакты, через которые после освобождения изолированного рельса ток попадает в дополнительную педальную замычку, последняя срабатывает и, переключив свой контакт, направляет ток в замычку распорядительного аппарата, срабатывание которой произойдёт только в том случае, если с соседнего блок-пункта поезд был отправлен по блокировке и ригельный контакт блока *ПП* замкнут. При отправлении же поезда с соседнего разделного пункта без блок-очкового сигнала отправления, благодаря разомкнутому ригельному контакту блока *ПП* сработает только педальная замычка исполнительного поста.

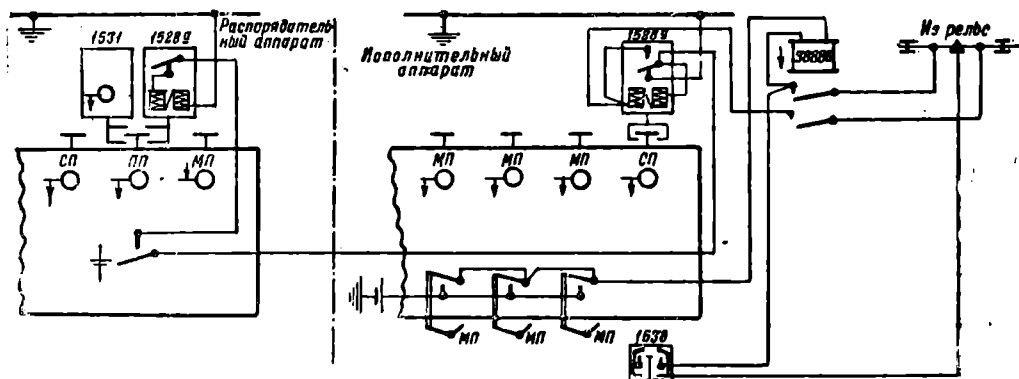
Рассмотренная схема является наиболее простой, но она обладает существенным недостатком, заключающимся в том, что при переключении контакта дополнительной pedalной замычки на некоторый момент разрывается цепь питания pedalного реле. Если замедление реле незначительно, то возможно отпадание его якоря и отключение батареи до замыкания фронтального контакта pedalной замычки, вследствие чего pedalная замычка над блоком ПП не срабатывает.



Фиг. 143. Схема запираения маршрута приёма при сигнальной блокировке

Схему, приведённую на фиг. 142, можно применить только при наличии в аппарате pedalной замычки старой конструкции № 1528, с контактной системой, работающей таким образом, что вначале замыкается верхний контакт, а затем размыкается нижний.

В новых замычках № 1528-а ввиду укорочения упорного хомутика, ограничивающего угол между контактными пружинами, переключение контактов происходит с разрывом цепи. Схему включения двух последовательно работающих pedalных замычек № 1528-а необходимо выполнять: при сигнальной блоки-

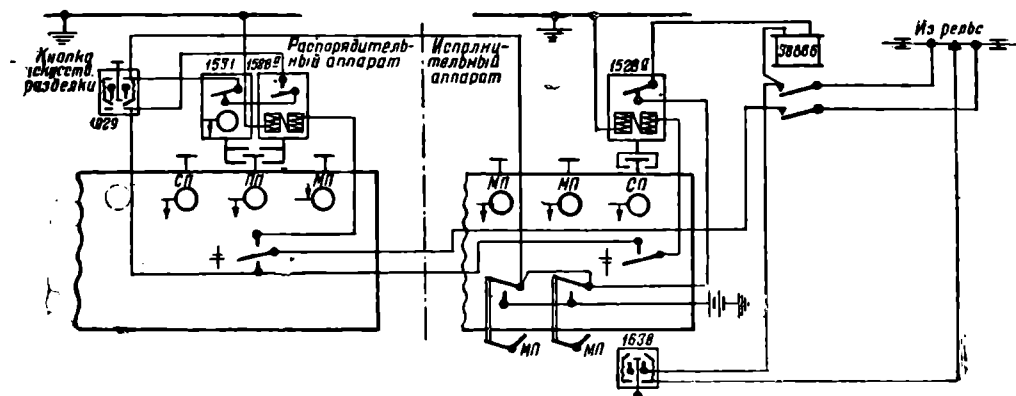


Фиг. 144. Схема запираения маршрута приёма при маршрутно-сигнальной блокировке

ровке по фиг. 143, а при маршрутно-сигнальной по фиг. 144. В этих схемах при переключении контакта замычки исполнительного поста цепь тока не разрывается благодаря параллельному подключению pedalной замычки распорядительного поста, о чём было подробно указано в § 28.

Рассмотренные схемы построены таким образом, что вначале работает pedalная замычка исполнительного поста, а затем — распорядительного. При обратной последовательности их работы неизбежно увеличение количества проводов между блок-аппаратами. Например, в схеме, приведённой на фиг. 145, иногда встречающейся в эксплуатации, требуется для включения pedalных замычек не менее двух проводов. В то же время каких-либо преимуществ с пре-

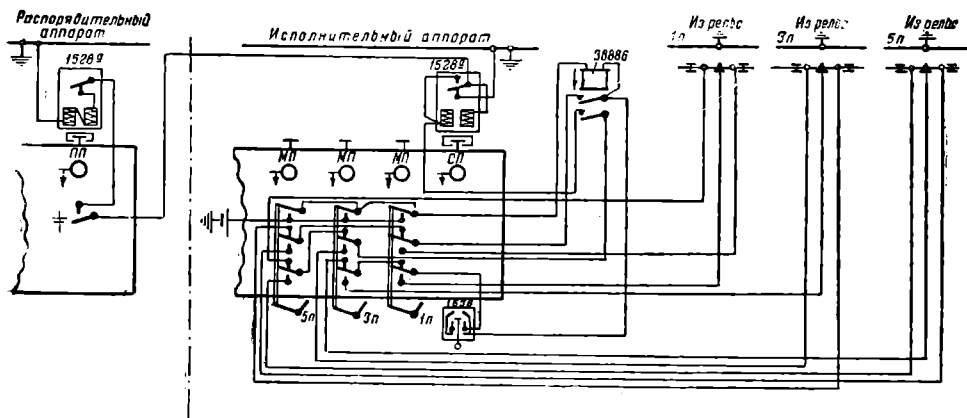
дыдущими данная схема не имеет. Схема на фиг. 145 требует установки на распорядительном аппарате специальной пломбирующей кнопки и подвески дополнительного третьего провода для искусственной разделки маршрута. При этом устраняется срабатывание вручную педальной замычки на посту. Так как искусственная разделка маршрутов производится сравнительно редко и всегда сопровождается срывом пломб в распорядительном аппарате, то нет необходимости в установке специальной кнопки, усложняющей монтаж и требующей подвески дополнительного провода между постами. Поэтому включение двух



Фиг. 145. Схема запираания маршрута приёма при маршрутно-сигнальной блокировке

последовательно работающих педальных замычек следует производить по схемам, приведённым на фиг. 143 и 144.

Для исключения возможности преждевременной разделки маршрутов на каждом подходе к промежуточным станциям обычно устанавливается одна групповая входная педаль, которая располагается, по возможности, ближе к путям приёма. При групповой педали обязательным условием является хорошая видимость с поста тех пунктов горловины станции, по проходе которых сигналист



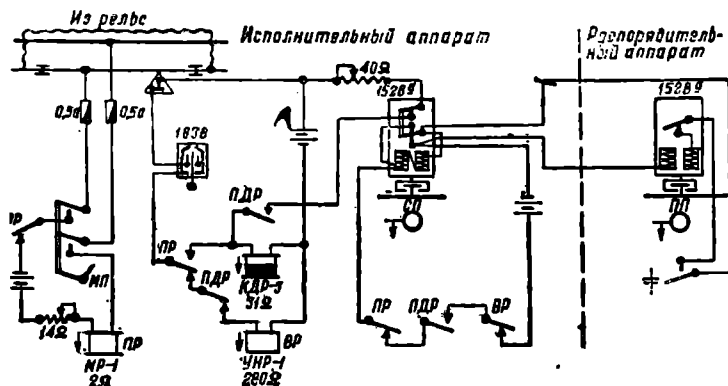
Фиг. 146. Схема включения педальных замычек при трёх педалях

может начинать разделку маршрута. При плохой видимости с поста пунктов разделки маршрутов приёма, при большом расстоянии между групповой педалью и приёмным путём или при пересечении прибывающим поездом главного пути другого направления устанавливаются дополнительные педали с изолированными рельсами. В отдельных случаях входные педали могут устанавливаться на каждом приёмном пути.

На фиг. 146 приведена схема включения педальных замычек приёма, работающих с тремя педалями. Схема отличается от предыдущих только увеличением

количества контактов маршрутных рукояток, посредством которых производится выбор цепей соответствующих педалей и изолированных рельсов.

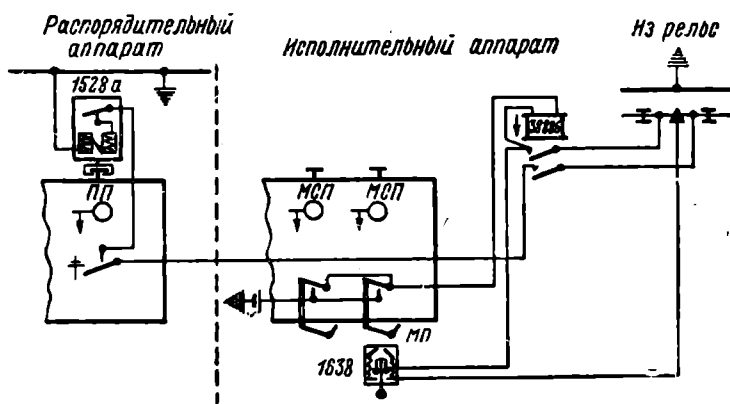
Включение pedalных замычек приёма на электрифицированных участках делается по схеме, приведённой на фиг. 147. Схема ничем не отличается от вклю-



Фиг. 147. Схема включения pedalных замычек приёма на электрифицированном участке

чения замычек при распорядительно-исполнительных постах, и работа её описана в § 25.

На станции без централизации стрелок отпадает необходимость запираания маршрутов, поэтому pedalные замычки на постах не устанавливаются.



Фиг. 148. Схема включения pedalной замычки приёма на станции без централизации стрелок

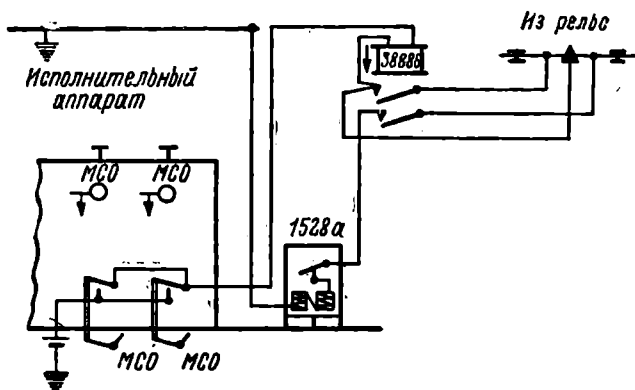
В этом случае замычки устанавливаются только над блоком ПП (фиг. 148) для исключения возможности посылки блок-очкового сигнала прибытия на соседний блок-пункт до фактического прибытия поезда на станцию.

§ 60. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК В МАРШРУТАХ ОТПРАВЛЕНИЯ

Педальные замычки для маршрутов отправления применяются только при наличии централизованных стрелок. При сигнальной блокировке замычки устанавливаются на ящике зависимости исполнительного поста и связываются с маршрутно-сигнальными рукоятками (фиг. 149).

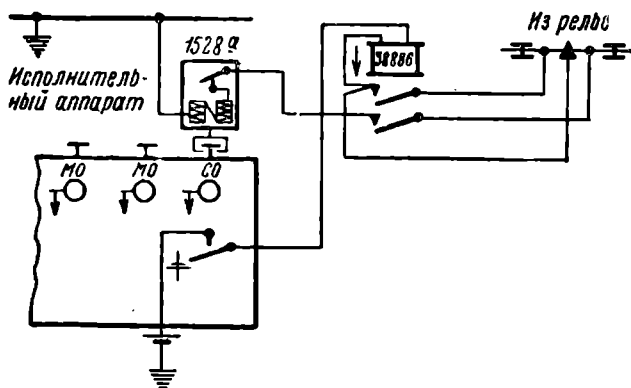
При маршрутно-сигнальной блокировке (фиг. 150) замычки устанавливаются над блоками СО исполнительного аппарата и исключают возможность начала разделки маршрута до выхода поезда за последнюю централизованную стрелку. Из сравнения схем (фиг. 149 и 150) видно, что при маршрутно-сигналь-

ной блокировке включение батареи возможно осуществить одним общим ригельным контактом блока СО.

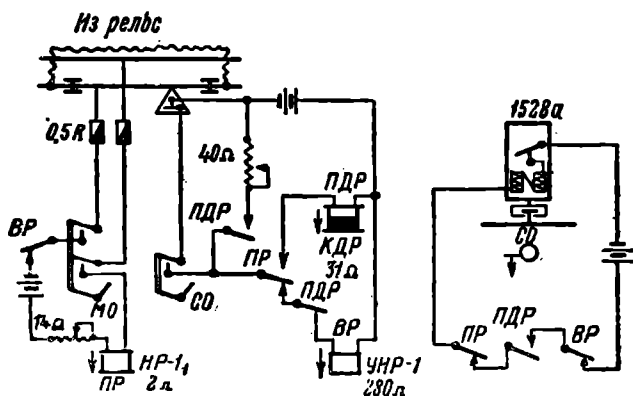


Фиг. 149. Схема включения pedalных замычек отправления

На электрифицированных участках pedalные замычки в маршрутах отправления включаются по схеме, приведенной на фиг. 151.



Фиг. 150. Схема включения pedalных замычек отправления

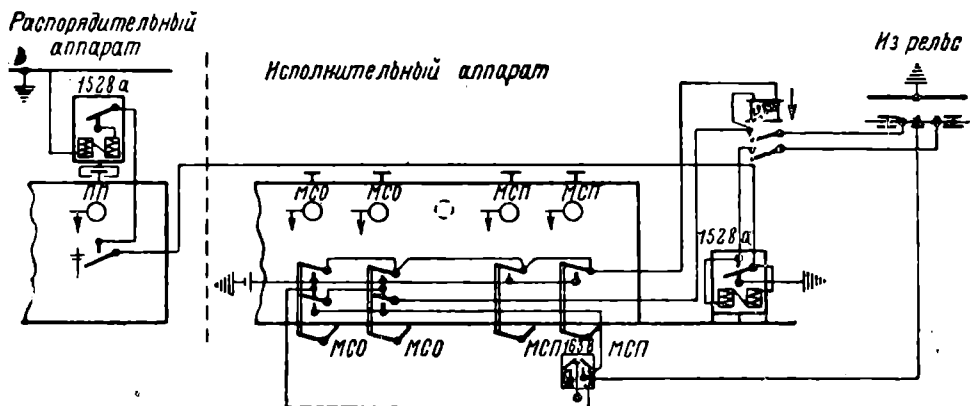


Фиг. 151. Схема включения pedalной замычки отправления на электрифицированном участке

На станциях без централизованных стрелок pedalные замычки в маршрутах отправления применяются для автоматического закрытия группового выходного семафора.

§ 61. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК ДЛЯ ЗАПИРАНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СТРЕЛОК НА СТАНЦИЯХ ОДНОПУТНЫХ УЧАСТКОВ

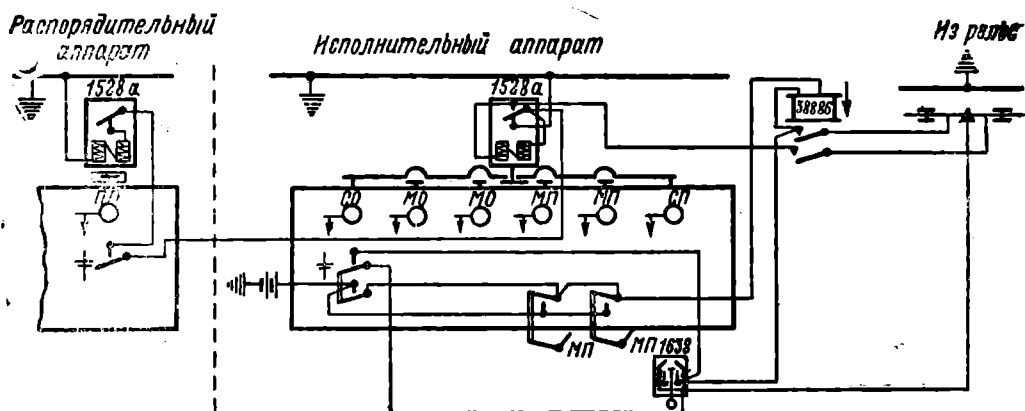
На станциях однопутных участков для запираания централизованных стрелок в маршрутах приёма и отправления устанавливается одна общая педаль, от которой работает педальная замычка исполнительного аппарата и замычка над блоком ПП.



Фиг. 152. Схемы включения педальных замычек при сигнальной блокировке на станциях с однопутным подходом

При сигнальной блокировке (фиг. 152) замычка № 1528-а на ящике зависимости аппарата исполнительного поста запирает стрелки в приготовленном маршруте с момента поворота маршрутно-сигнальной рукоятки приёма или отправления.

При маршрутно-сигнальной блокировке (фиг. 153) замычка устанавливается на блок-аппарате исполнительного поста и связывается с клавишами блоков



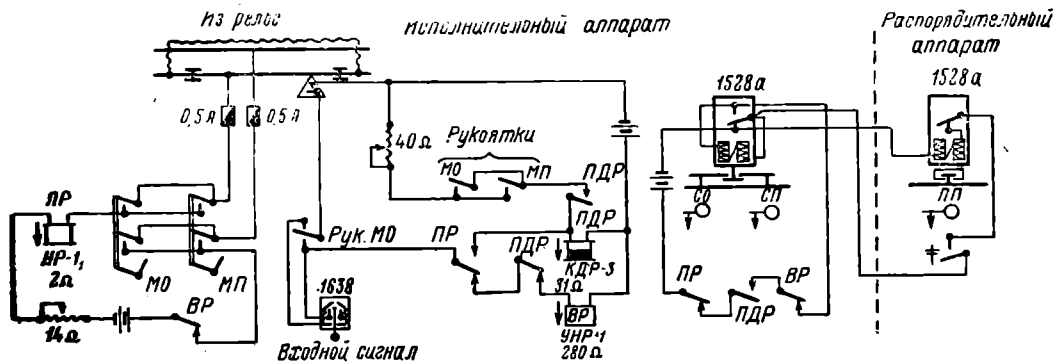
Фиг. 153. Схема включения педальных замычек при маршрутно-сигнальной блокировке на станциях с однопутным подходом

СО и СП. Этим исключается возможность посылки блок-очкового сигнала разделки маршрута до прохода принимаемыми или отправляемыми поездами изолированного рельса с групповой педалью.

На электрифицированных участках включение педальных замычек выполняется по схеме, приведённой на фиг. 154. Эта замычка объединяет работу отправочных и входных педалей, показанных на фиг. 147 и 151.

В схемах включения выходных педальных замычек исполнительных постов занимают оба контакта замычки: один — для включения электросцепляющего механизма выходного семафора главного пути, а второй — непосредственно

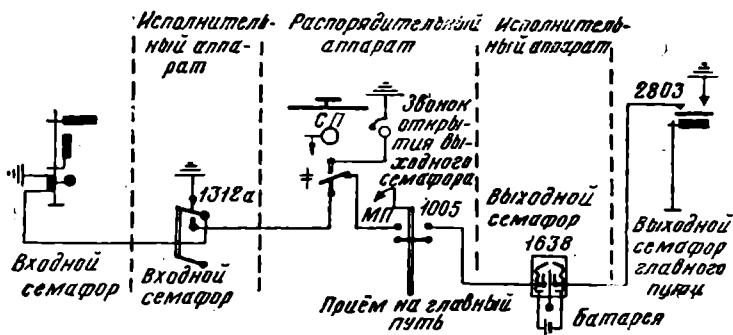
в схеме pedalной замычки. Ввиду этого цепь самоблокирования реле ПДР (фиг. 154) проводится не через контакт pedalной замычки, а через контакты рукояток маршрутов приёма и отправления.



Фиг. 154. Схемы включения pedalных замычек на станции с электрифицированным однопутным подходом:

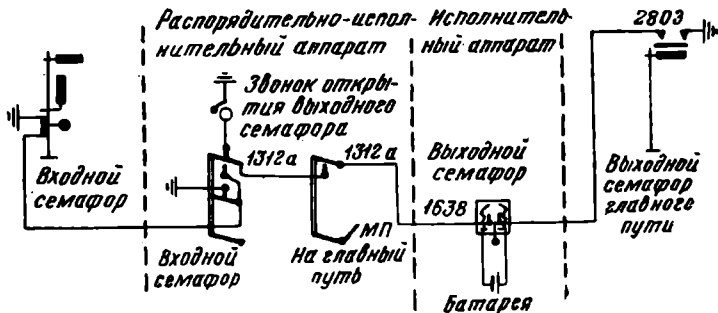
§ 62. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ДИСКОВ СКВОЗНОГО ПРОХОДА

При маршрутно-сигнальной блокировке электросцепляющий механизм диска сквозного прохода включается по схеме, приведённой на фиг. 155.



Фиг. 155. Схема включения диска сквозного прохода на станции с тремя постами

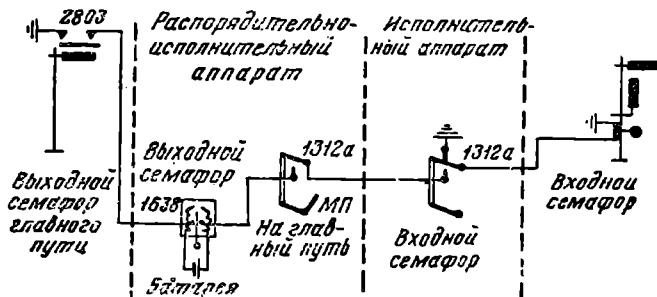
После задания на посты маршрутов приёма и отправления (для сквозного прохода) и отблокирования в распорядительном аппарате сигнальных блоков



Фиг. 156. Схема включения диска сквозного прохода на станции с двумя постами

дежурный по станции посылает блок-очковый сигнал разрешения на открытие выходного семафора. При открытии этого сигнала ток от одного полюса батареи через переключатель № 1638 и крыловой переключатель на семафоре попадает

в землю. От второго полюса батареи ток через переключатель № 1638, замкнутый контакт повёрнутой маршрутной рукоятки приёма на главный путь в распорядительном аппарате, ригельный контакт блока СП и звонок также попадает в землю. Звонковый сигнал указывает дежурному по станции о выполнении отправочной части маршрута, после чего он посылает на второй исполнительный аппарат блок-очковый сигнал, разрешающий открыть входной семафор. Одновременно с заблокированием блока СП распорядительного аппарата цепь тока переключается со звонка на электросцепляющий механизм диска сквозного прохода входного сигнала, цепь которого окончательно замыкается контактом № 1312-а на дополнительной оси, связанной посредством стержня с прижимной рукояткой сигнального рычага.



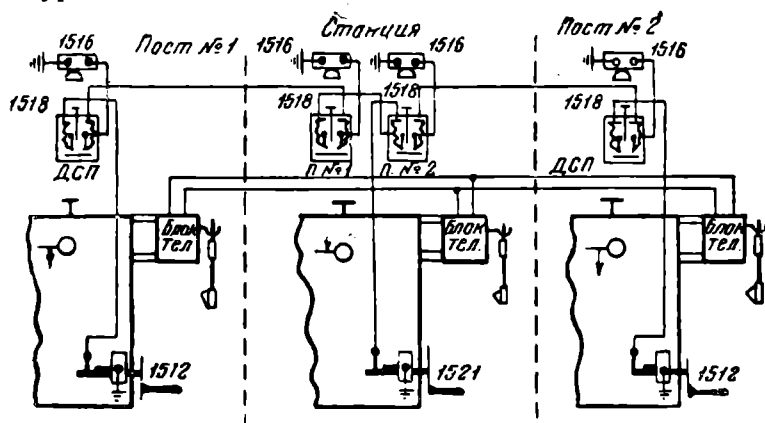
Фиг. 157. Схема включения диска сквозного прохода на станции с двумя постами

Схемы включения электросцепляющих механизмов дисков сквозного прохода для станции с распорядительно-исполнительным и исполнительным аппаратами приведены на фиг. 156 и 157. Схема на фиг. 157 построена без контрольного звонка открытия выходных сигналов, что допускается для данного случая ввиду управления выходными сигналами непосредственно дежурным по станции.

§ 63. ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОК-ТЕЛЕФОНОВ

На станциях с ручным управлением стрелок при отсутствии станционной блокировки связь между дежурным и стрелочными постами осуществляется по телефону.

Вдоль станции подвешиваются два провода, в которые параллельно включаются два телефона стрелочных будок и один дежурного по станции. При большем количестве постов у дежурного по станции устанавливается специальный стрелочный коммутатор, в который включаются все посты. При помощи коммутатора дежурный может вызвать каждый пост в отдельности, а также группу



Фиг. 158. Схема включения блок-звонков и блок-телефонов на станции с тремя постами

постов для циркулярных переговоров. Непосредственные (прямые) разговоры между двумя постами могут быть осуществлены только при участии дежурного по станции, что даёт ему возможность контролировать разговор стрелочников.

При оборудовании станции устройствами СЦБ с исполнительными постами существующая стрелочная связь сохраняется, а также осуществляется дублирующая связь по блокировочным кабелям при помощи блок-звонков и блок-телефонов.

Телефоны МБ и стрелочные коммутаторы, имеющие индукторы или токовращатели, в блокировочные кабели не включаются, а соединяются по самостоятельным линиям. Это делается для того, чтобы исключить возможность получения ложных блок-очковых сигналов от постороннего источника энергии.

Для осуществления блок-связи по блокировочным кабелям, соединяющим распорядительный аппарат с исполнительными, в них выделяются две жилы, в которые параллельно включаются два телефона постов и один дежурного по станции. Для звонкового вызова используется дополнительная жила кабеля (фиг. 158).

Встречаемая телефонная связь и звонковая сигнализация между сигналистами исполнительных постов без участия дежурного по станции является излишней, так как этим нарушается основной принцип организации стрелочной связи, заключающийся в том, чтобы дежурному по станции была предоставлена возможность в любой момент проконтролировать переговоры сигналистов (стрелочников). В рекомендуемой схеме такой контроль достигается включением всех трёх телефонов параллельно в одну общую цепь и снятием блок-кнопок и блок-звонков на исполнительных постах для непосредственного вызова друг друга.

Если цепи станционной блокировки выполняются воздушными проводами, то сохраняется только существующая стрелочная связь без дублирования её при помощи блок-телефонов.

ГЛАВА VII

ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ СТАНЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ НА РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТАХ ДВУХПУТНЫХ ЛИНИЙ

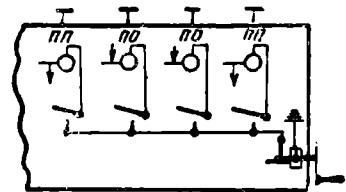
§ 64. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ БЛОК-ИНДУКТОРА

Блок-индукторы № 1512 и № 1521 монтируются на деревянных платах, изолирующих их корпус от блок-аппарата. Рукоятка индуктора пропускается через наружное отверстие в боковой стенке блок-ящика и не должна иметь с ней соприкосновения (контакта). Изоляция индуктора должна быть сделана наиболее тщательно на участках с электротягой и участках, подвергающихся опасным влияниям от линий энергопередач, так как даже кратковременные заземления индуктора могут привести к разрушениям приборов блокировки. Ввиду этого на всех монтажных схемах, с обратными проводами вместо заземлений, делаются указания об изоляции индуктора.

При проектировании схем токопрохождения станционной и перегонной блокировки необходимо учитывать то обстоятельство, что при нормальном положении рукоятки индуктора или её вращении щётка индуктора через обмотку якоря соединяется с корпусом. Поэтому сам индуктор может служить дополнительной цепью для прохождения блок-очковых сигналов, поступающих с соседних блок-пунктов и постов. С этим необходимо считаться, особенно в тех случаях, когда провод, соединяющий корпус индуктора с заземлённой шиной, проводится через контактную систему блок-механизмов.

Схемы включения индуктора при полуавтоматической блокировке можно разделить на группы.

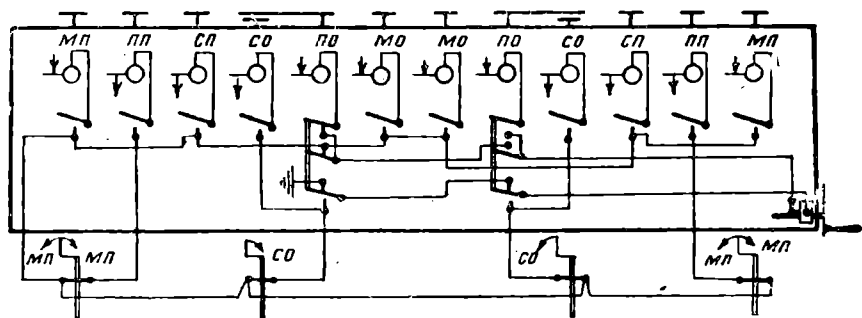
К первой группе относятся схемы перегонной и станционной блокировки, в которых корпус индуктора подключается непосредственно к шине блок-аппарата. Схема включения индуктора приведена на фиг. 159.



Фиг. 159. Схема включения блок-индуктора с заземлённым корпусом

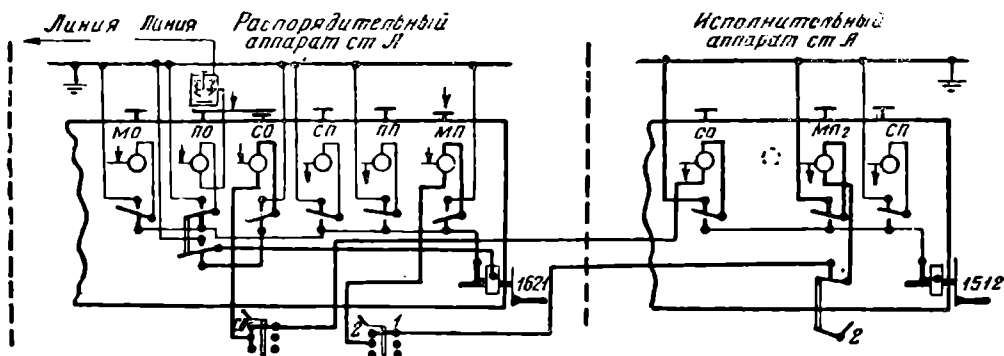
Ко второй группе можно отнести схемы с более сложным включением индуктора, применяющиеся в распорядительных аппаратах станционной блокировки, когда производится одновременная посылка блок-очковых сигналов в два разных блок-аппарата. В этих случаях для сокращения количества линейных проводов индуктор включается в середину цепи.

Для осуществления такой схемы корпус индуктора присоединяется к заземлённой шине блок-аппарата через контакт нажимного стержня блок-механизма ПП. При нажатии спаренных клавишей блоков ПО и СО ток от щётки индуктора проходит через блок ПО и попадает на соседний блок-пункт, а от корпуса через блок СО проходит в аппарат исполнительного поста. Ввиду того, что в распорядительных аппаратах, кроме спаренных блок-механизмов, как правило, имеются блоки, работающие при нажатии одной клавиши, то провода



Фиг. 160. Схема включения блок-индуктора при спаренных блок-клавишах

от щётки и корпуса индуктора сперва должны быть проведены через контакты спаренных блок-механизмов и после этого подключаются к индивидуальным блокам (фиг. 160). Иными словами, при нажатии спаренных клавишей индуктор включается последовательно только с соответствующими блок-механизмами, а все остальные параллельные цепи должны быть отсоединены. При другом включении индуктора возможна посылка ложных блок-очковых сигналов. Так, например, если окажется, что линейный провод оборван, то при неправильном подключении индуктора (фиг. 161), во время посылки блок-очкового сигнала через блоки



Фиг. 161

ПО и СО, нажатие клавиши любого третьего блока вызовет на посту отблокирование сигнального блок-механизма без отблокирования блока ПП на соседнем раздельном пункте. В данном примере показано, что, при повернутой маршрутной рукоятке и нажатом блоке МП в распорядительном аппарате, на посту одновременно отблокируются блоки СО и МП₂.

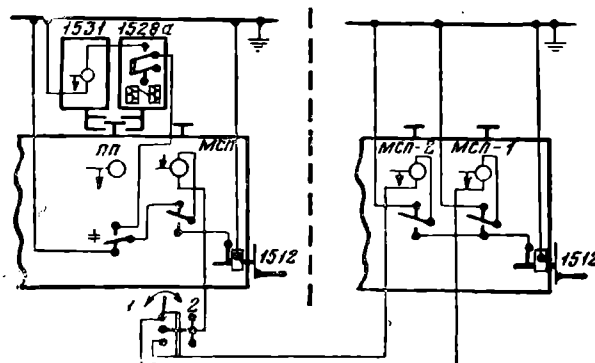
На фиг. 160 приведена схема включения блок-индуктора в типовых распорядительных аппаратах двухпутной станции. В этой схеме указанный выше

недостаток устраняется, так как цепь индуктора сначала проводится через контакты спаренных блоков *ПО* и *СО* чётного и нечётного направлений, а затем распределяется по остальным блок-механизмам.

§ 65. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ПРИ СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКЕ

При сигнальной блокировке в распорядительном аппарате для каждой группы враждебных маршрутов устанавливается один блок-механизм, при помощи которого дежурный по станции посылает на исполнительный пост разрешающий блок-очковый сигнал на приготовление маршрута и открытие семафора. Такие блок-механизмы, объединяющие в себе две функции, называются маршрутно-сигнальными блоками *МС*.

Клавиши маршрутно-сигнальных блоков отправления *МСО* наглухо спариваются с клавишами блоков *ПО*, и схемы включения этих блок-механизмов должны рассматриваться совместно с включением путевых блоков (см. § 68).



Фиг. 162. Схема включения маршрутно-сигнальных блок-механизмов при двух маршрутах приема

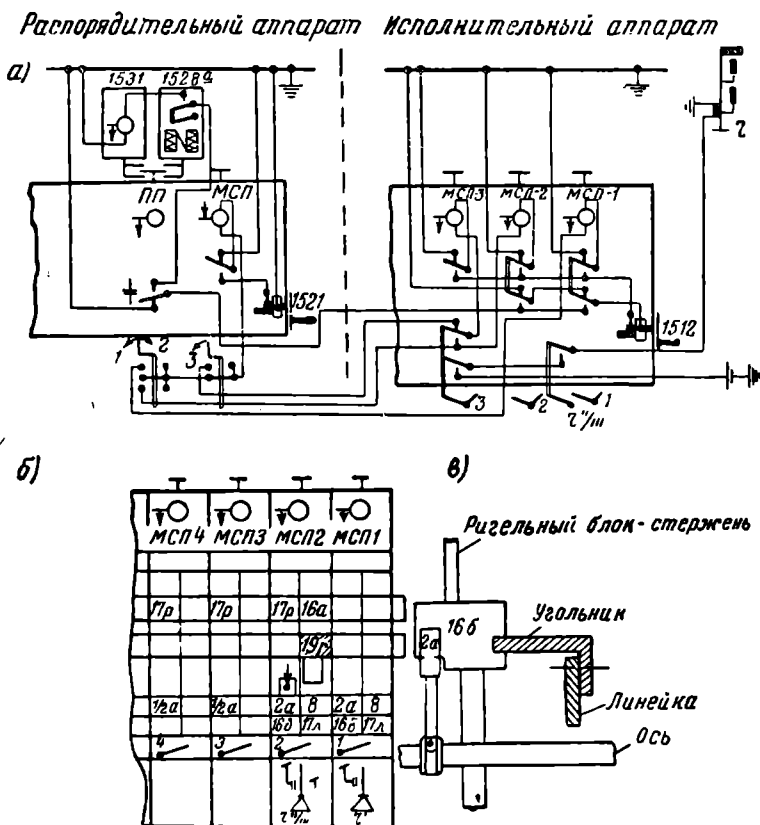
и открыть входной семафор. Вернуть в распорядительный аппарат полученное разрешение возможно только после открытия и закрытия входного семафора, для чего его сигнальный рычаг оборудуется переменным замыканием № 1631. Такая зависимость исключает возможность начать разделку маршрута без открытия входного семафора и возможность послышки на соседнюю станцию сигнала прибытия при занятом перегоне.

В случае приема поезда, отправленного с соседней станции без блокировки, при разделке маршрута сигнальником, ток от блок-щетки индуктора проходит через блок *МСП*, замкнутый тыловой ригельный контакт блока *ПП* и в землю. При приеме поезда, отправленного с соседней станции по блокировке, так как блок *ПП* в распорядительном аппарате будет отблокирован, а при входе поезда на станцию над ним срабатывает pedalная замычка, то при разделке маршрута ток с исполнительного поста, пройдя в распорядительном аппарате блок *МСП*, замкнутый контакт pedalной замычки и надставной блок-механизм № 1531, попадает в землю. Маршрутно-сигнальный и надставной блоки распорядительного аппарата отблокируются и появляется возможность, после установки рукоятки в нормальное положение, послать на соседний раздельный пункт сигнал прибытия.

При нормальной работе pedalной замычки над блоком *ПП* она исключает послышку на соседний блок-пункт преждевременного сигнала прибытия и без блока № 1531. Но при срабатывании pedalной замычки вручную эта зависимость нарушается и появляется возможность заблокировать блок *ПП* без перекрытия входного семафора. Поэтому для устранения этого недостатка рядом с замычкой постоянного тока № 1528-а над блоком *ПП* устанавливается дополнительная замычка переменного тока № 1531. В нормальном положении замычка (надставной

блок) № 1531 затянута и исключает возможность нажатия клавиши блока ПП. Отблокирование её происходит только после открытия и закрытия семафора, при возвращении с исполнительного поста блок-разрешения на приём поезда. Таким образом, надставной блок над ПП, дублируя pedalную замычку, гарантирует посылку блок-очкового сигнала прибытия только после приёма поезда на станцию при открытом семафоре и закрытии его после освобождения перегона.

Включение маршрутно-сигнальных блок-механизмов по схеме на фиг. 162 применяется лишь при одном или двух маршрутах приёма, когда каждый из блоков на исполнительном посту запирает соответствующий рычаг входного



Фиг. 163. Схема включения маршрутно-сигнальных блок-механизмов при трёх и более маршрутах приёма

двукрылого семафора. При трёх и более маршрутах приёма применяется схема включения, приведённая на фиг. 163.

В этой схеме блок-механизм МСП-1, расположенный над сигнальным рычагом первого крыла семафора, включается нормально по схеме фиг. 162.

Работа же схемы при приёме на боковые пути протекает в следующем порядке.

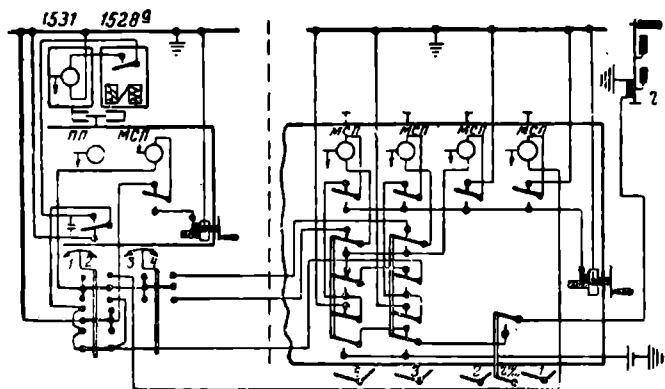
Блок МСП-2 нормально заблокирован и запирает сигнальный рычаг второго крыла. Для выполнения второго маршрута необходимо отблокировать блок МСП-2, после чего сигналист получает возможность повернуть вторую маршрутно-сигнальную рукоятку и открыть семафор на два крыла. При задании третьего маршрута отблокируется блок МСП-3. Затем поворачивается маршрутно-сигнальная рукоятка и блок-механизм МСП-3 вновь блокируется. При этом отблокируется блок-механизм МСП-2, который отпирает сигнальный рычаг второго крыла.

Разделка первого и второго маршрутов производится блокированием на посту блоков МСП-1 или МСП-2. В распорядительном аппарате при этом отблокируются блоки МСП и № 1531. Последний отблокируется только в том случае,

если принимаемый поезд был отправлен с соседнего раздельного пункта по блокировке. Разделка третьего маршрута производится заблокированием блок-механизма МСП-2 и отблокированием блок-механизма МСП-3. Одновременно в распорядительном аппарате отблочкируется надставной блок-механизм. После этого сигналист, повернув рукоятку третьего маршрута в нормальное положение и заблокировав МСП-3, отблочкирует в аппарате дежурного по станции блок МСП. Так же как и в схеме на фиг. 162, в данном случае надставной блок № 1531 контролирует перекрытие сигнальных рычагов, оборудованных переменным замыканием № 1631.

При применении схемы, приведённой на фиг. 163, блок-механизм МСП-2 должен быть связан с ящиком зависимости таким образом, чтобы было обеспечено:

а) при заблокированном блоке МСП-2 — запираение второй маршрутно-сигнальной рукоятки и сигнального рычага второго крыла;



б) при выполнении второго маршрута и отблокированном блоке МСП-2 — поворот второй рукоятки и открытие семафора на два крыла;

в) при выполнении третьего маршрута, после отблокирования сигнальником поста МСП-2, — освобождение сигнального рычага при запертой второй маршрутно-сигнальной рукоятке.

Из всех применяемых способов осуществления зависимостей блока МСП-2

с ящиком зависимости наиболее простым является способ с дополнительным угольником, укреплённым на линейке, передвигаемой при нажатии прижимной рукоятки сигнального рычага (фиг. 163, б). При заблокированном блоке или нажатой клавише угольник упирается в тело головки стержня № 16-б и исключает перевод сигнального рычага (фиг. 163, в). Если блок МСП-2 будет отблокирован и стержень № 16-б приподнимется, то угольник будет свободно проходить ниже его головки и позволит перевести сигнальный рычаг. При переведённом рычаге нажать клавишу блока нельзя, так как опусканию стержня № 16-б препятствует подвижной угольник.

Рукоятка второго маршрута в нормальном положении запирается головкой стержня № 16-б, в который упирается замычка № 2-а. Поэтому при выполнении третьего маршрута, в котором для взаимодействия с переменным замыканием блок МПС-2 также должен отблокироваться, в ящике зависимости обеспечивается взаимное исключение поворотов второй и третьей рукояток.

О применении таких замыканий на чертежах схем ящиков зависимости необходимо делать оговорки.

Схема, приведённая на фиг. 163, используется также для управления трёхкрылым семафором, третье крыло которого оборудуется электросцепляющим механизмом.

Благодаря применению дополнительного провода, необходимого при разделке маршрута для отблокирования надставного блок-механизма № 1531, количество контактов № 1514 в исполнительном аппарате на схеме фиг. 163 сведено до минимума.

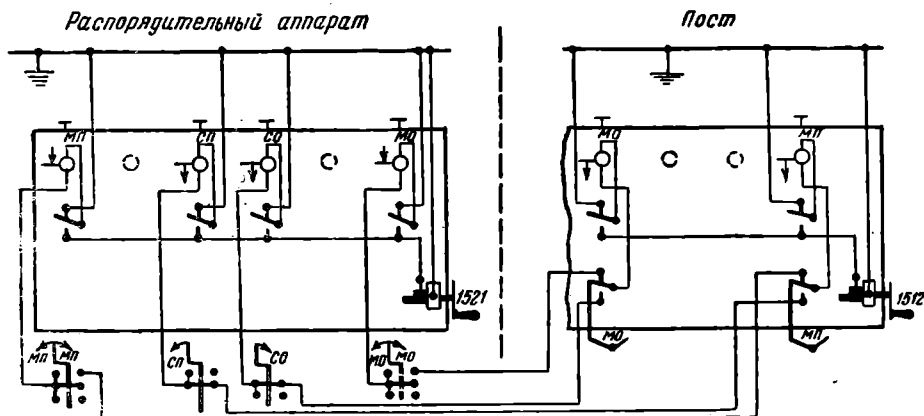
В тех случаях, когда в кабеле между распорядительным и исполнительным аппаратами нет достаточного количества свободных жил или при применении воздушных проводов монтаж их выполняется по схеме, приведённой на фиг. 164, в этой схеме за счёт увеличения контактов в аппаратах один линейный провод

упразднён. В нормальных условиях необходимо всё же применять простую схему фиг. 163.

Кроме способа осуществления нескольких маршрутов приёма по одному показанию блок-механизма, на практике встречаются схемы, построенные таким образом, что при задании маршрута в исполнительном аппарате одновременно отблокировываются два блок-механизма: один, установленный над рычагом, а второй, соответствующий задаваемому маршруту. Ящик зависимости в этом случае снабжается специальной дополнительной линейкой, которая передвигается при заблокировании двух блок-механизмов и при разделке маршрута исключает возможность нажатия только одного блок-механизма над рычагом. Таким образом, разделка маршрута оказывается возможной только после перекрытия сигнального рычага и срабатывания переменного замыкания. Вследствие необходимости укладки дополнительных блок-линеек по числу маршрутов приёма, что загромождает ящик зависимости, применение данной системы ограничивается только двумя маршрутами и широкого распространения не находит.

§ 66. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ МАРШРУТНЫХ БЛОКОВ ПРИ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКЕ

При маршрутно-сигнальной системе станционной блокировки в распорядительном и исполнительном аппаратах устанавливаются маршрутные блок-механизмы *МП* и *МО*, посредством которых дежурный по станции передаёт на исполнительные посты распоряжения об установке маршрутов приёма или отправления, а сигналисты после запираания приготовленного маршрута передают дежурному контрольный блок-очковый сигнал о готовности маршрута.



Фиг. 165. Схема включения маршрутных блок-механизмов

Схема включения маршрутных блок-механизмов маршрутов приёма и отправления приведена на фиг. 165. Работа схемы протекает в следующем порядке.

При задании маршрута дежурный по станции поворачивает маршрутную рукоятку, нажимает клавишу блок-механизма и вращает рукоятку индуктора. Ток от блок-щётки индуктора проходит через нажимной контакт блока, маршрутный блок-механизм, контакт повернутой маршрутной рукоятки, линейный провод между исполнительным и распорядительным аппаратами, нормальный контакт маршрутной рукоятки, маршрутный блок-механизм и попадает в земляную шину исполнительного аппарата. При этом в распорядительном аппарате маршрутный блок заблокируется, а в исполнительном — отблокируется.

Установив стрелки, сигналист поворачивает маршрутную рукоятку и, нажав клавишу маршрутного блока, посылает блок-очковый сигнал по следующей цепи: блок-щётка индуктора, замкнутый тыловой контакт блока, блок-механизм, контакт переведённой маршрутной рукоятки, провод между аппаратами, нормальный контакт сигнальной рукоятки, сигнальный блок и земляная шина блок-аппарата. Сигнальный блок, отблокируясь, отпирает сигнальную рукоятку,

после поворота которой дежурный по станции имеет возможность послать на исполнительный пост разрешение на открытие сигнала.

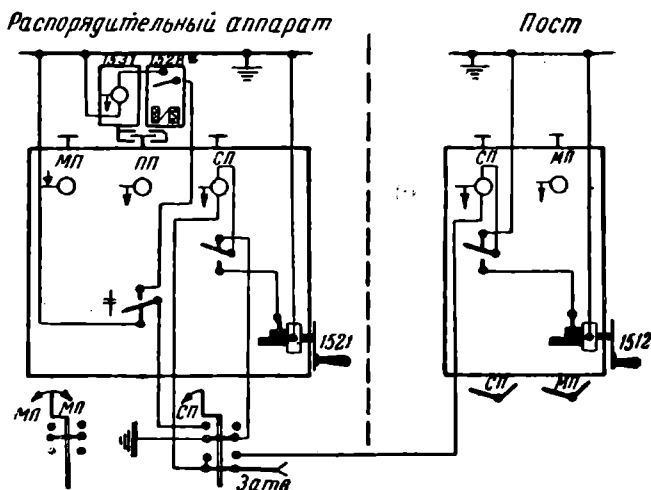
Разделка маршрута делается в обратной последовательности.

§ 67. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ПРИ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКЕ

При станционной блокировке с односторонним (двухпутным) движением на перегоне сигнальные блоки приёма и отправления работают независимо друг от друга.

Схемы сигнальных блоков приёма строятся так же, как и при сигнальной блокировке, чтобы была обеспечена возможность посылки на исполнительный пост разрешения на открытие входного семафора независимо от того, был ли поезд с соседней станции отправлен по блокировке или с путевой запиской.

После получения задания на установку маршрута приёма сигналист, установив стрелки и повернув маршрутную рукоятку, заблокировывает блок МП, отблокируя при этом сигнальный блок-механизм СП распорядительного аппарата (см. фиг. 165). При подходе поезда к станции дежурный поворачивает сигнальную рукоятку и, нажав клавишу блока СП, посылает на исполнительный пост блок-очковый сигнал.



Фиг. 166. Схема включения блока СП

на, которым отблокируется блок СП и появляется возможность открыть входной семафор (фиг. 166).

Разделка маршрута производится в обратной последовательности после срабатывания педальной замычки. Если прибывающий поезд был отправлен с соседнего блокпункта по блокировке, то одновременно с отблокированием блока СП распорядительного аппарата отблокируется и надставной блок № 1531. Если же поезд принимается при заблокированном блоке ПП, то надставной блок не работает.

§ 68. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ СО И ПО

При станционной блокировке разрешение на открытие выходного семафора производится одновременно с посылкой блок-очкового сигнала отправления поэтому включение блоков СО связано со схемой перегонной блокировки.

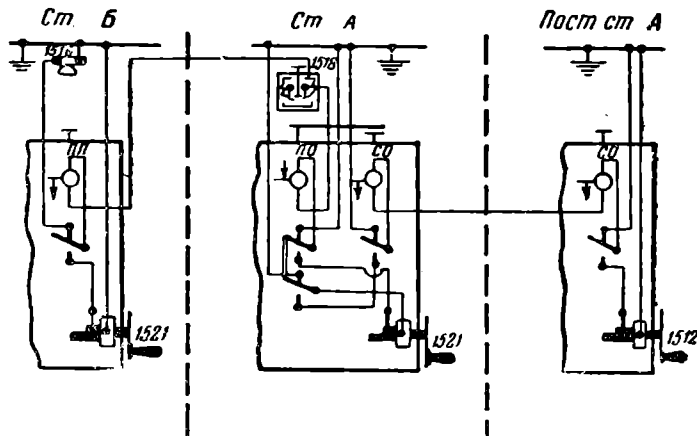
Принцип построения схем включения блоков ПО и СО при сигнальной и маршрутно-сигнальной блокировке одинаков; разница заключается лишь в том, что последняя система обеспечивает возможность отмены неиспользованного маршрута.

Для того чтобы проанализировать работу применяемой в настоящее время схемы, необходимо рассмотреть последовательные наложения отдельных контактов и цепей, которые вводились по мере обнаружения тех или иных эксплуатационных недостатков. В основном были устранены следующие недостатки.

В схеме, применявшейся в течение ряда лет, приведённой на фиг. 167, после отправления поезда на станцию Б и разделки маршрута дежурный по станции А имел возможность подготовить маршрут для отправления следующего поезда,

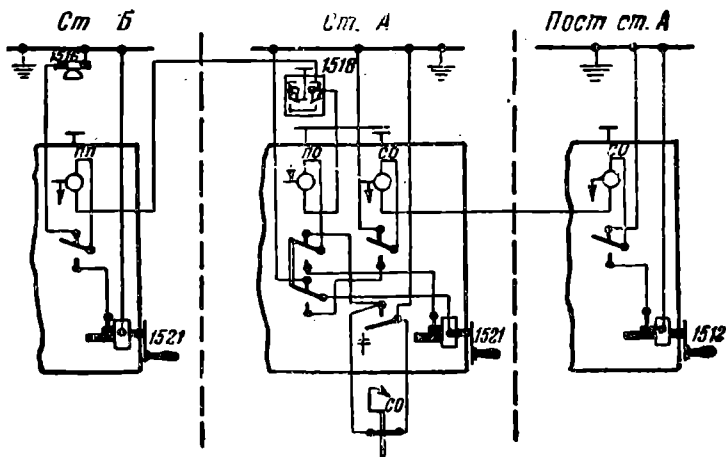
благодаря чему блок *СО* на распорядительном аппарате мог быть в отблокированном положении. По прибытии первого поезда дежурный по станции *Б* даёт прибытие, вследствие чего блок *ПО* на станции *А* отблокируется.

Если отблокирование блока *ПО* производится продолжительное время, то дежурный по станции *А* успевает нажать клавиши блоков *ПО* и *СО* и послать встречный блок-очковый сигнал отправления, а в исполнительном



Фиг. 167. Схема включения блоков *ПО* и *СО*

посту отблокировать блок *СО*. Сигналист поста отправляет второй поезд. После отпускания блок-клавишей на распорядительном аппарате станции *А*, блокировочный ток, который поступает со станции *Б* из-за продолжительного вращения рукоятки индуктора, производит вторичное отблокирование блока *ПО* и появляется возможность отправления следующего поезда на занятый перегон. Такие случаи имели место в практике. Для устранения этого недостатка схема была видоизменена. В изменённой схеме, приведённой на



Фиг. 168. Схема включения блоков *ПО* и *СО*

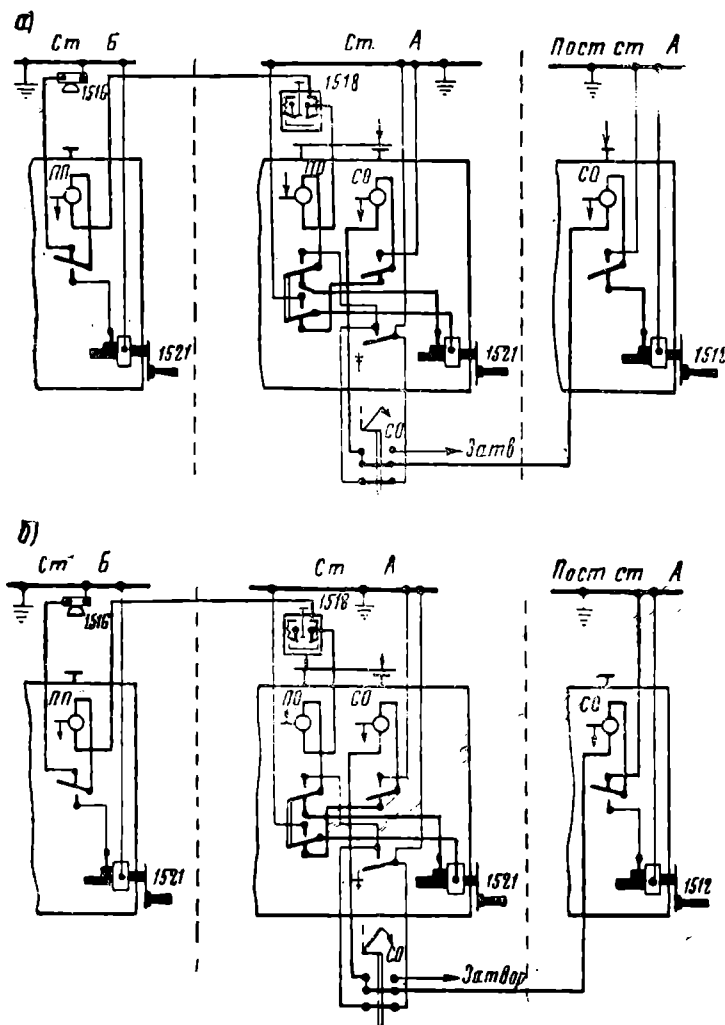
фиг. 168, повторное отблокирование блока *ПО* исключается, так как при подготовленном маршруте отправления цепь блок-очкового сигнала прибытия, поступающего с соседней станции, размыкается контактом повернутой сигнальной рукоятки и ригельным контактом блока *СО*.

Однако и в этой модернизированной схеме в 1940 г. при эксплуатации также был обнаружен следующий дефект.

После посланки дежурным по станции *А* сигнала отправления, на исполнительном посту отблокируется сигнальный блок-механизм, а на станции *Б* — блок

ПП. Если дежурный по станции А не отпустит клавиши, то схема допускает следующие ненормальные явления.

Сигналист, отправив поезд и закрыв сигнал, блокирует свой блок СО (фиг. 169, а) по цепи: блок-щётка, нажатый контакт блока СО, блок СО на исполнительном посту, контакт переведённой сигнальной рукоятки распорядительного аппарата, блок СО, нажатые контакты блоков СО и ПО, через корпус, обмотку и щётку индуктора, нажатый контакт блока ПО, блок ПО и попадает в линию. При этом в распорядительном аппарате блоки СО и ПО остаются в забло-



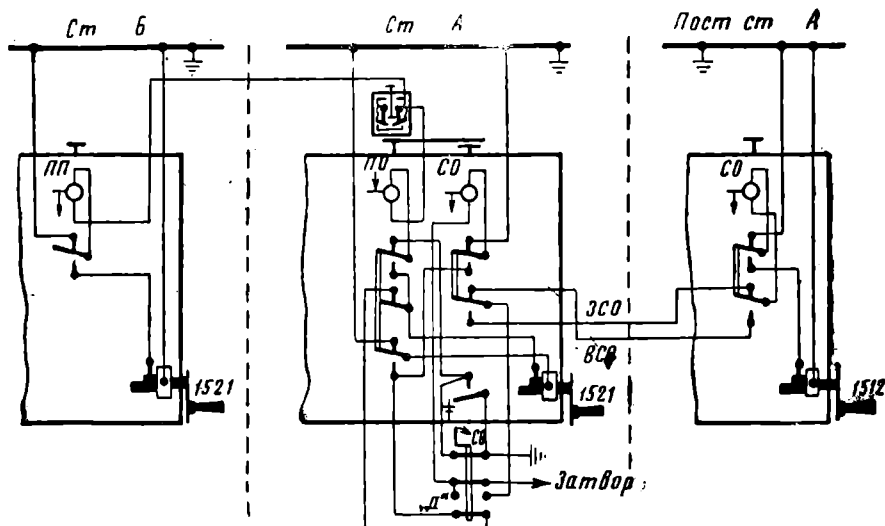
Фиг. 169. Схема включения блоков ПО и СО

кированном положении. Дежурный по станции А, не отпуская клавишей, посылает блок-очковый сигнал по цепи, указанной на фиг. 169, б. На исполнительном посту вторично отблокируется блок СО, благодаря чему на занятый перегон может быть выпущен второй поезд.

Указанные недостатки устранены в применяющейся в настоящее время схеме, приведённой на фиг. 170. Сигнальный провод между распорядительным и исполнительным аппаратами в данной схеме разделен на два: один — для подачи разрешения на открытие сигнала (ЗСО), второй — для получения возвращения с поста данного разрешения (ВСО).

При таком разделении провода сигналист не может заблокировать у себя сигнальный блок-механизм до тех пор, пока дежурный по станции не отпустит

клавиши, так как цепь ВСО будет разорвана нажимным контактом станционного блока СО. Контакт а сигнальной рукоятки введён в схему для того, чтобы исключить возможность посылки разрешения на открытие сигнала путём поворота сигнальной рукоятки распорядительного аппарата и нажатия только одной клавиши СО.

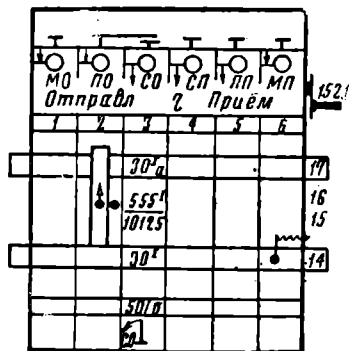


Фиг. 170. Схема включения блоков ПО и СО

Все разобранные схемы имеют тот недостаток, что при коротких перегонах и задержке в разделке маршрута отправления цепь блок-очкового сигнала прибытия, посылаемого соседним блок-пунктом, будет разомкнута контактами ригельного стержня СО и сигнальной рукоятки. Однако этот недостаток не является опасным для движения поездов, и так как его нельзя устранить без подвески дополнительного линейного провода, то борьба с ним может быть обеспечена правильной работой агентов движения.

В распорядительных аппаратах для исключения нарушения правильной работы двухпутной перегонной блокировки при ошибочных действиях дежурного по станции, кроме электрических зависимостей, предусматриваются также и механические.

Так при маршрутно-сигнальной блокировке соединение клавиш блоков ПО и СО выполнено таким образом, что возможен нажим или одной клавиши СО, или одновременно двух: ПО и СО. Если после получения с исполнительного поста контроля готовности маршрута дежурный по станции забудет повернуть сигнальную рукоятку и нажмет обе клавиши, то посылка блок-очкового сигнала будет невозможна. Контакты № 1514 блоков ПО и СО в этом случае будут находиться в среднем положении, так как произойдет «подсечка блоков» и действие перегонной блокировки прекратится. Ввиду того что ошибочный нажим клавиш при эксплуатации часто повторяется, в настоящее время в ящике зависимости под блоком ПО стали устанавливать угольник, связанный с сигнальной рукояткой (фиг. 171).



Фиг. 171. Связь блока ПО с ящиком зависимости

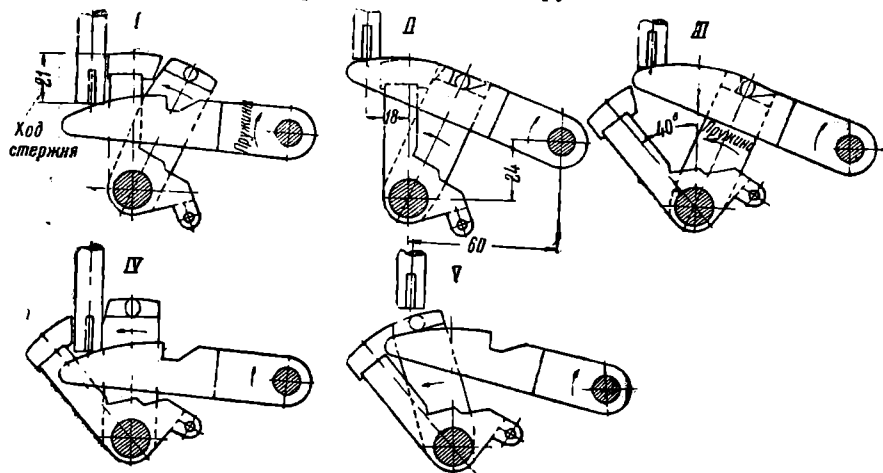
В нормальном положении угольник находится под стержнем блока ПО, что исключает возможность нажатия его клавиши. После поворота сигнальной рукоятки угольник перемещается влево и освобождает стержень блок-механизма. При заблокированном блоке ПО угольник запирается в переведённом положении. Так как замычка № 30-1 имеет только один левый наклёп, то сигнальная рукоятка

СО может быть поставлена в нормальное положение и при заблокированном блоке ПО, и запираение угольника не препятствует разделке маршрута.

Возможность подсечки блока СО может быть и при разделке маршрута, если дежурный по станции нажмёт одну клавишу блока СО, не установив сигнальную рукоятку в нормальное положение.

Этот недостаток устраняется установкой под всеми блоками СО распорядительных аппаратов двухпутной станционной блокировки специальных замычек №10125 (фиг. 172). Замычки укрепляются на угольнике, расположенном над линейками ящика зависимости, и посредством поводков соединяются с ведущими замычками, насаженными на оси с сигнальными рукоятками.

На фиг. 172, I показано нормальное положение замычки при заблокированном блок-механизме и запертой сигнальной рукоятке.



Фиг. 172. Замычка № 10125

При отблокированном блоке (фиг. 172, II) планка под действием пружины приподнимается и своим вырезом захватывает штифт рычага. В этом положении можно повернуть сигнальную рукоятку. После поворота сигнальной рукоятки (фиг. 172, III) рычаг, удерживаемый за штифт вырезом планки, остаётся на месте.

При нажатии клавиши блока СО (фиг. 172, IV) ригельный стержень опускает планку и выводит из её выреза штифт рычага. Под действием пружины рычаг прижимается к стержню.

При разделке маршрута сигналист исполнительного поста отблокирует в распорядительном аппарате блок СО (фиг. 172, V), ригельный стержень которого уходит вверх. Рычаг прижимается к замычке № 2 и препятствует нажатию клавиши. После установки рукоятки в нормальное положение детали замычки займут положение, показанное на фиг. 172, II, и появится возможность заблокировать блок-механизм.

При проектировании необходимо учитывать, что конструкция замычки предусматривает поворот сигнальной рукоятки отправления только против часовой стрелки.

§ 69. СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ СО И ПО ПРИ НАЛИЧИИ НА ПЕРЕГОНЕ ОДНОСТОРОННЕГО БЛОК-ПОСТА

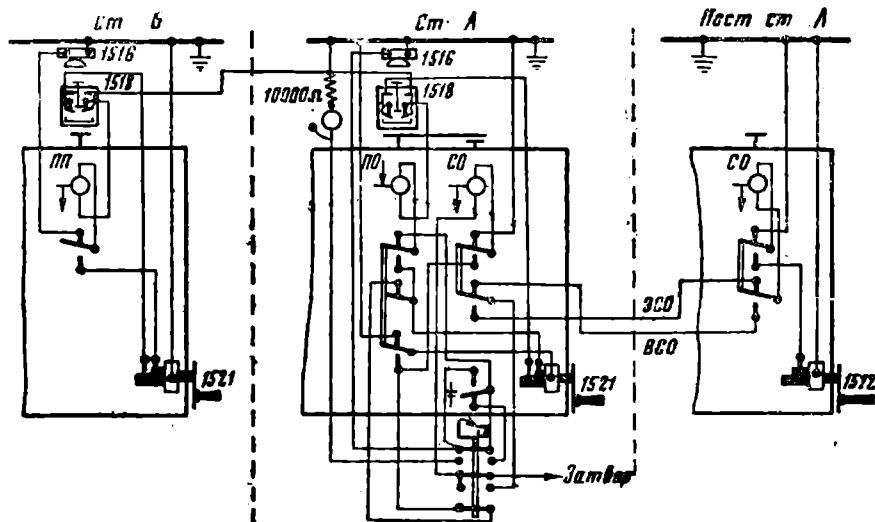
В схеме включения блоков ПО и СО на фиг. 170 при односторонней перегонной блокировке предусматривается включение блок-звонка в цепи ПП и блок-кнопки в цепи ПО.

При наличии на прилегающем к станции перегоне проходного блок-поста, работающего только в одном направлении, посылка блок-очковых и звонковых сигналов, а также телефонные переговоры осуществляются по одному линей-

ному проводу, поэтому перегонные блок-механизмы, кнопки и звонки должны на каждом отдельном пункте включаться последовательно.

В этом случае нельзя применять схему, приведённую на фиг. 170, так как в ней после отправления поезда линейный провод будет разомкнут ригельным контактом блока *СО* и контактом сигнальной рукоятки до тех пор, пока сигнарист поста не начнёт разделку маршрута. Благодаря размыканию провода не будут проходить звонковые сигналы, необходимые для нормальной телефонной связи между двумя блок-пунктами.

Устранить этот недостаток можно путём подвески дополнительного линейного провода или же применением специальной схемы включения блоков *ПО* и *СО*, приведённой на фиг. 173.



Фиг. 173. Схема включения блоков *ПО* и *СО* при наличии на перегоне одностороннего блок-поста

В этой схеме предусматривается установка дополнительного звонка телефонного типа, включаемого через сопротивление в $10\,000\text{ ом}$.

Нормально в цепь линейного провода включён основной блок-звонок № 1516. Если же после отправления поезда контакты блока *СО* и сигнальной рукоятки будут разомкнуты, то звонковый сигнал с соседнего блок-пункта попадает через сопротивление в дополнительный звонок. При получении блок-очкового сигнала по этой же цепи сила индукторного тока достигнет $5\text{--}8\text{ ма}$ и будет недостаточна для работы блок-механизмов *ПО* и *ПП*. Дополнительное сопротивление $10\,000\text{ ом}$ берётся остеклованного типа, изготовляемого заводом «Пролетарий» (тип VI на 120 ма).

Из двух вариантов следует рекомендовать схему с дополнительным звонком, так как подвеска дополнительного провода на всём перегоне будет обходиться значительно дороже и не всегда выполнима на существующей телефонно-телеграфной линии без перекладки проводов.

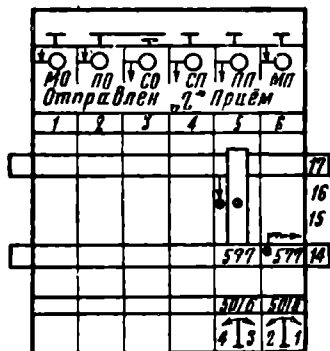
§ 70. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ *ПП*

Блок-очковый сигнал прибытия *ПП* посылается на соседний блок-пункт только после приёма поезда по открытому сигналу и закрытия за ним входного семафора. Эта зависимость, как описывалось выше, достигается путём установки над блоком *ПП* надставного блок-механизма и pedalной замычки. Кроме этого в схемах блокировки подача блок-очковых сигналов прибытия обеспечивается только при нормальном положении маршрутных или маршрутно-сигнальных рукояток приёма. Последняя зависимость выполняется двумя способами.

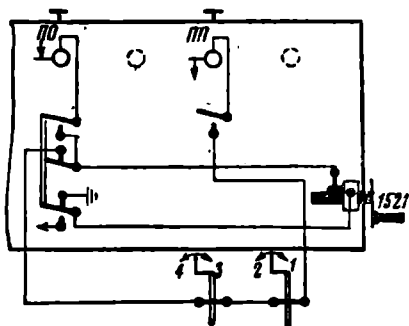
По первому способу в ящике зависимости, на линейке, связанной с маршрутными рукоятками (фиг. 174), устанавливается дополнительный угольник, препятствующий нажатию клавиши блока ПП при повернутой рукоятке. Для возможности открытия входного семафора, если поезд прибывает с путевой запиской, стержень блока ПП укорачивается на 12 мм, вследствие чего при заблокированном блоке возможен поворот маршрутной рукоятки.

По второму, наиболее распространённому способу включение цепи, по которой посылается блок-очковый сигнал прибытия, делается через контакты маршрутных рукояток, замкнутых в нормальном положении (фиг. 175).

Необходимость такой зависимости возникла с введением маршрутов сквозного прохода, так как в этом случае, после пропуска первого поезда, следующий поезд, принимаемый на тот же путь, мог бы выйти на перегон, если предыдущий маршрут отправления не был разделан и выходной семафор оставался открытым. Автоматическое закрытие выходного сигнала посредством



Фиг. 174. Механическая связь блока ПП с маршрутными рукоятками



Фиг. 175. Электрическая связь блока ПП с маршрутными рукоятками

электросцепляющего механизма не должно приниматься во внимание, так как механизм может быть переведён с электрического на механическое действие.

При связи блока ПП с положением маршрутных рукояток полностью гарантируется невозможность отправления поезда на занятый перегон, так как вторичному повороту маршрутной рукоятки приёма (без разделки маршрута отправления) будет препятствовать замычка № 32, связанная с рукояткой МО.

Таким образом, из двух описанных способов следует рекомендовать вариант с угольником для случаев, когда установка этого угольника не потребует укладки дополнительной линейки в ящике зависимости, в противном случае желательно выполнить включение по схеме, приведённой на фиг. 175.

ГЛАВА VIII

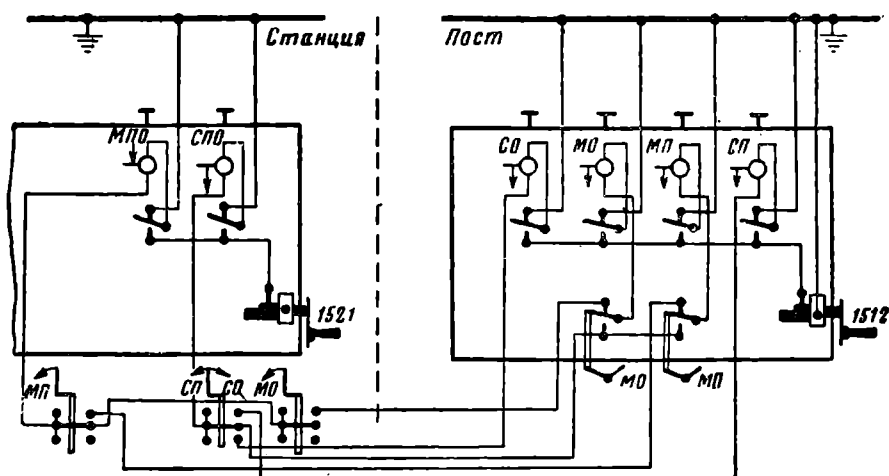
ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМ СТАЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ НА РАЗДЕЛЬНЫХ ПУНКТАХ ОДНОПУТНЫХ ЛИНИЙ

§ 71. НАЗНАЧЕНИЕ БЛОК-МЕХАНИЗМОВ

Распорядительные аппараты на станциях однопутных линий имеют перегонные блоки путевого прибытия — ПП, путевого отправления — ПО, получения согласия — ПС и дачи согласия — ДС и, кроме этого, для командования исполнительными постами — маршрутные, сигнальные или маршрутно-сигнальные блок-механизмы.

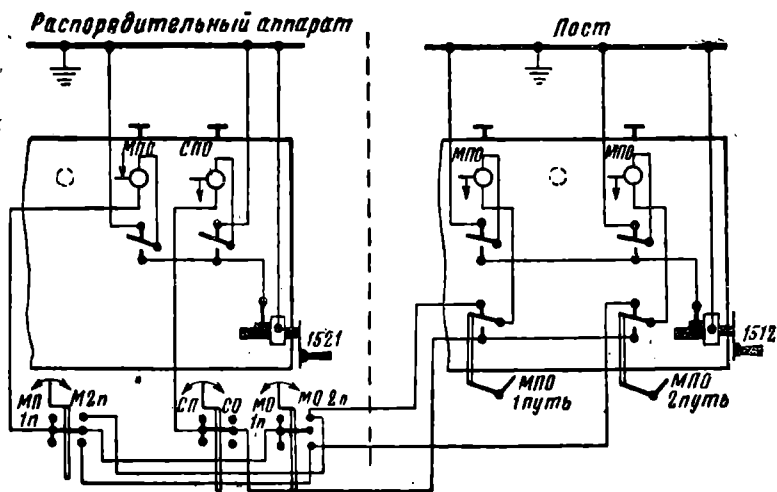
Маршруты приёма и отправления однопутного подхода всегда враждебны между собой, поэтому, по сравнению с двухпутными линиями, количество станционных блок-механизмов в распорядительных аппаратах может быть уменьшено вдвое. При сигнальной блокировке в аппарате дежурного по станции вместо

блоков МСП и МСО при двухпутных линиях устанавливается только один блок-механизм МСПО, который используется для подачи разрешения на исполнительный пост для открытия входного или выходного семафора. Выбор сигнала осуществляется посредством маршрутно-сигнальных рукояток, каждому повороту которых всегда соответствует определённый маршрут приёма или отправления. В исполнительных аппаратах маршруты приёма и отправления имеют индивидуальные маршрутно-сигнальные блоки МСП и МСО.



Фиг. 176. Схемы включения маршрутно-сигнальных блок-механизмов

При маршрутно-сигнальной блокировке в распорядительном аппарате на каждый подход к станции устанавливается (фиг. 176) маршрутный блок МПО для посылки задания на установку маршрута приёма или отправления и сигнальный блок-механизм СП) для получения с исполнительного поста контроля



Фиг. 177. Схемы включения маршрутно-сигнальных блок-механизмов

готовности маршрута и подачи разрешения на открытие соответствующего сигнала.

В исполнительных аппаратах число блок-механизмов МП и МО чаще всего соответствует количеству приёмных и отправочных маршрутов. Сигнальные блок-механизмы устанавливаются отдельно для групп приёма и отправления.

На станциях с обезличенными приёмо-отправочными путями в маршрутах отправления и приёма на один и тот же путь положения стрелок полностью

совпадают, вследствие чего в исполнительных аппаратах также совпадают функции блоков МП и МО и они объединяются в одном блок-механизме МПО (фиг. 177). Поэтому число маршрутных блоков на исполнительных постах сокращается до числа приёмо-отправочных путей. Маршрутное задание от дежурного по станции разрешает сигнальнику произвести установку стрелок для маршрута приёма или отправления по одному и тому же пути. Разрешение же на открытие сигнала приёма или отправления даётся путём отблочкирования сигнального блок-механизма СО или СП.

§ 72. СОЕДИНЕНИЕ КЛАВИШЕЙ БЛОК-МЕХАНИЗМОВ

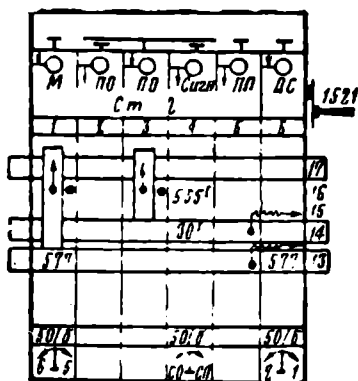
Во всех системах станционной блокировки разрешение на открытие выходного семафора подаётся одновременно с посылкой на соседний блок-пункт блок-очкового сигнала отправления. Для этого в распорядительных аппаратах клавиши сигнального блока и блоков ПО и ПС соединяются таким образом, что при нажатии клавиши блока ПО работают все три блок-механизма. В случае же необходимости посылки на исполнительные посты сигналов разрешения на открытие входных семафоров и разрешения на разделку маршрутов приёма и отправления, а также возвращения на соседний блок-пункт неиспользованного согласия на отправление поезда имеется возможность нажатия клавишей сигнального блок-механизма и блока ПС независимо от блока ПО.

На однопутных линиях, кроме зависимости между клавишами перегонных блок-механизмов, при всех системах станционной блокировки в распорядительном блок-аппарате устанавливается специальная блок-линейка № 1519-а, которая связывается с ригельными стержнями блоков ПО и ПС. Линейка предназначена для исключения возможности посылки блок-очковых сигналов отправления после заблокирования блока ПС, т. е. после возврата на соседний блок-пункт неиспользованного согласия.

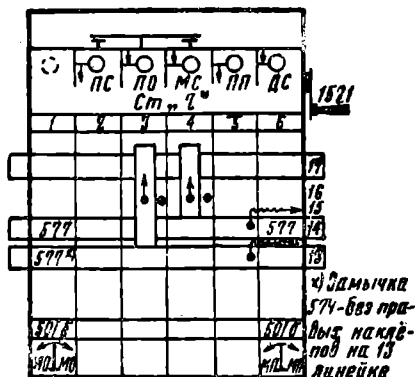
Такое явление могло бы получиться в том случае, если после возврата на соседнюю станцию полученного разрешения на отправление поезда дежурный, не отпуская клавиши ПС, повернёт сигнальную рукоятку и, нажав клавиши блоков ПО и СО, пошлёт сигнал отправления на соседний блок-пункт и разрешение на открытие выходного сигнала исполнительному посту. Так как на соседнем блок-пункте блок ДС был уже отблочкирован предыдущим действием, то посылаемый ток отблочкирует не блок ПП, а ПС и таким образом соседняя станция получает возможность выпустить встречный поезд. Наличие линейки № 1519-а в распорядительном аппарате этот недостаток устраняет.

§ 73. СВЯЗЬ БЛОК-МЕХАНИЗМОВ С ЯЩИКОМ ЗАВИСИМОСТИ

Для устранения возможности подсечки блока ПО при неповёрнутой рукоятке и ошибочном нажатии блок-клавиши в ящике зависимости устанавливается



Фиг. 178. Связь блок-механизмов с ящиком зависимости при маршрутно-сигнальной блокировке



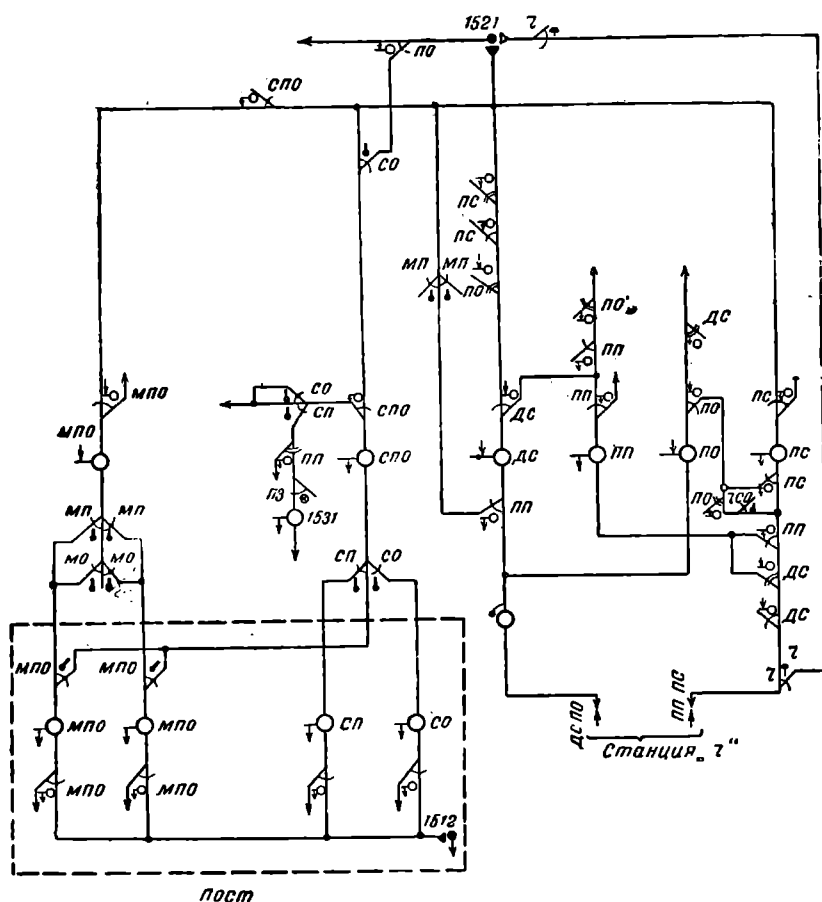
Фиг. 179. Связь блок-механизмов с ящиком зависимости при сигнальной блокировке

подвижной угольник, который передвигается при повороте или сигнальной рукоятки (фиг. 178) или же маршрутно-сигнальной рукоятки (фиг. 179). Не приготовив маршрут и не повернув сигнальную рукоятку, нельзя нажать клавишу блока ПО и послать блок-очковый сигнал отправления. При заблокированном блоке ПО угольник с линейкой запираются в переведённом положении, но вследствие отсутствия правых наклёпов на замычках № 30-1 и № 577 возможна установка рукоятки в нормальное положение и разделка выполненного маршрута.

Кроме угольника, связанного с блоком ПО, в ящике зависимости устанавливается ещё специальный угольник для осуществления запираания задаваемых маршрутов маршрутным или маршрутно-сигнальным блок-механизмом (фиг. 178 и 179).

§ 74. СХЕМЫ ТОКОПРОХОЖДЕНИЯ [МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКИ]

Наиболее распространённые схемы токопрохождения станционной маршрутно-сигнальной блокировки приведены на фиг. 180 и 181. Принципы построения схем и электрические зависимости при посылке и получении блок-



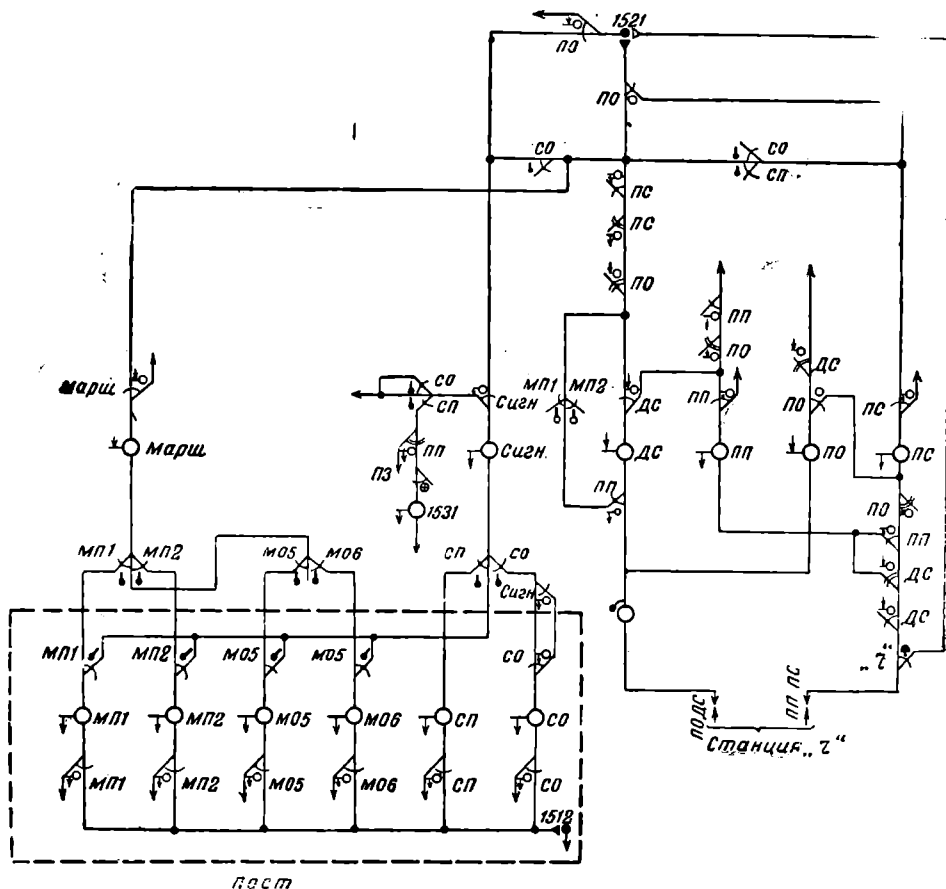
Фиг. 180. Схема маршрутно-сигнальной станционной блокировки

очковых сигналов в этих схемах одинаковы. Различие схем заключается в размещении контактов блок-механизмов и рукояток. Несмотря на сходность в построении, схема, приведённая на фиг. 181, обеспечивает более устойчивую работу перегонной блокировки при сообщении линейных проводов и при неправильной работе на блок-аппаратах агентов движения. Схема, приведённая на

фиг. 180, по сравнению со схемой на фиг. 181, допускает следующие отрицательные моменты в своей работе:

а) если после отправления поезда линейный провод *ПО* — *ДС* оборвётся и соединится с проводом *ПП* — *ПС*, то соседняя станция, приняв поезд и посылая блок-очковый сигнал прибытия, отблокирует на станции отправления блок *ПС*. В схеме на рис. 181 это явление устраняется вследствие того, что ригельный контакт блока *ПО* в этом случае прерывает цепь;

б) если во время отблокирования блока *ПП* дежурный по станции нажмёт клавишу этого блок-механизма, то ток, поступающий с соседнего блок-пункта,



Фиг. 181. Схема маршутно-сигнальной станционной блокировки

проходит через корпус индуктора в заземлённую шину и вновь заблокировывает блок *ПП* и одновременно отблокирует блок *ДС*. Благодаря этому появляется возможность подачи блок-очкового сигнала «дача согласия» отблокировать на соседней станции блок *ПС* при заблокированном блоке *ПО*. Таким образом, неправильная работа агента одного раздельного блок-пункта может вызвать ложное показание блок-механизмов на другой станции. В схеме на рис. 181 это исключается введением ригельного контакта блока *ПО*;

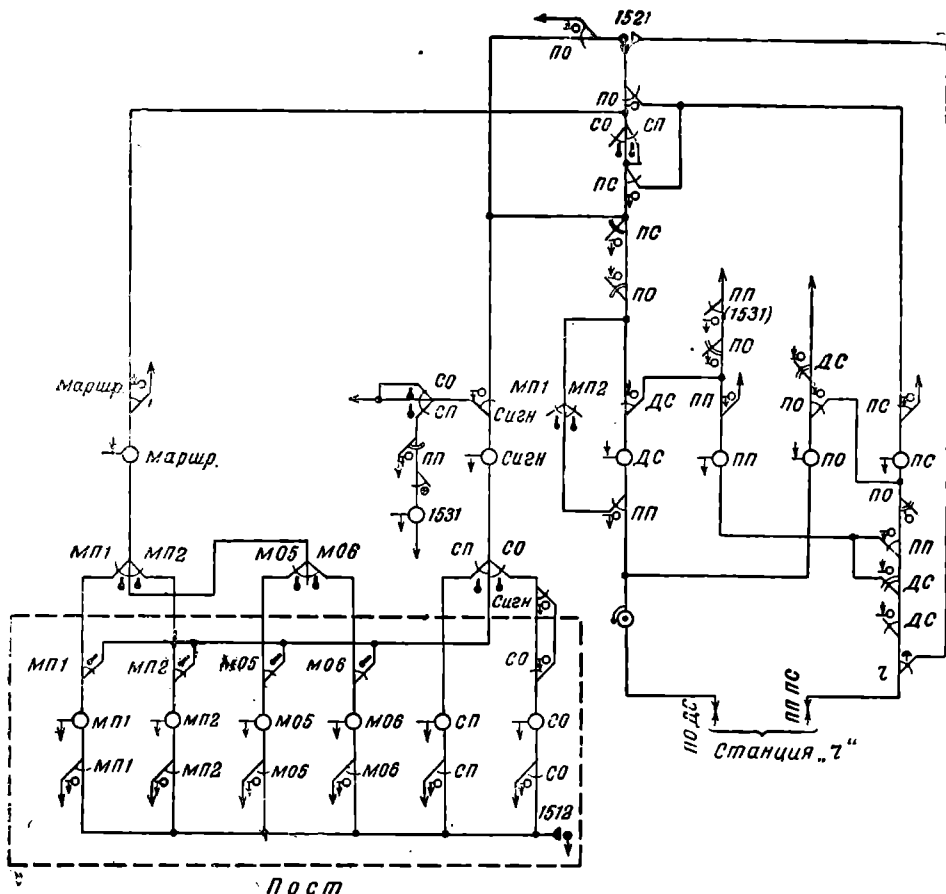
в) при размещении в одном блок-аппарате блок-механизмов второго однопутного подхода по схеме на фиг. 180 неизбежно увеличение количества контактов блоков *ПО*, чтобы отделить щётку индуктора от других блок-механизмов при посылке блок-очкового сигнала отправления.

Несмотря на то, что схемы, приведённые на фиг. 180 и 181, эксплуатировались продолжительное время, в них имеется недостаток, который необходимо устранить. Этот недостаток заключается в следующем.

Дежурный по станции, получив согласие с соседнего блок-пункта и приготовив маршрут, посылает блок-очковый сигнал отправления и одновременно на исполнительный пост сигнал на открытие выходного семафора. Если после фактического отправления поезда сигналист исполнительного поста оставит семафор открытым, а по прибытии поезда на соседнюю станцию дежурный последней пошлёт сигнал прибытия, то на станции отправления перегонные блок-механизмы придут в нормальное положение и появится возможность, заблокировав блок ДС, подать разрешение соседнему блок-пункту на открытие выходного семафора встречного направления. Таким образом, на обеих станциях одновременно могут быть открыты выходные семафоры встречных направлений, что, конечно, может привести к весьма опасным последствиям.

§ 75. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СХЕМЫ ТОКОПРОХОЖДЕНИЯ

Недостаток схем, приведённых на фиг. 180 и 181, устраняется путём введения в цепь «дача согласия» дополнительного контакта сигнальной рукоятки отправления, замкнутого в нормальном положении и контролирующего закрытое положение выходных семафоров при посылке блок-очкового сигнала.

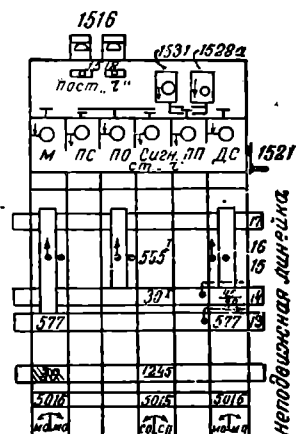


Фиг. 182. Схема маршрутно-сигнальной станционной блокировки

Схема на фиг. 181 с введением дополнительной зависимости приведена на фиг. 182. Из сравнения этих схем видно, что переход от первой схемы ко второй весьма прост и поэтому схему, приведённую на фиг. 182, следует рекомендовать к применению в реконструируемых и действующих устройствах станционной блокировки.

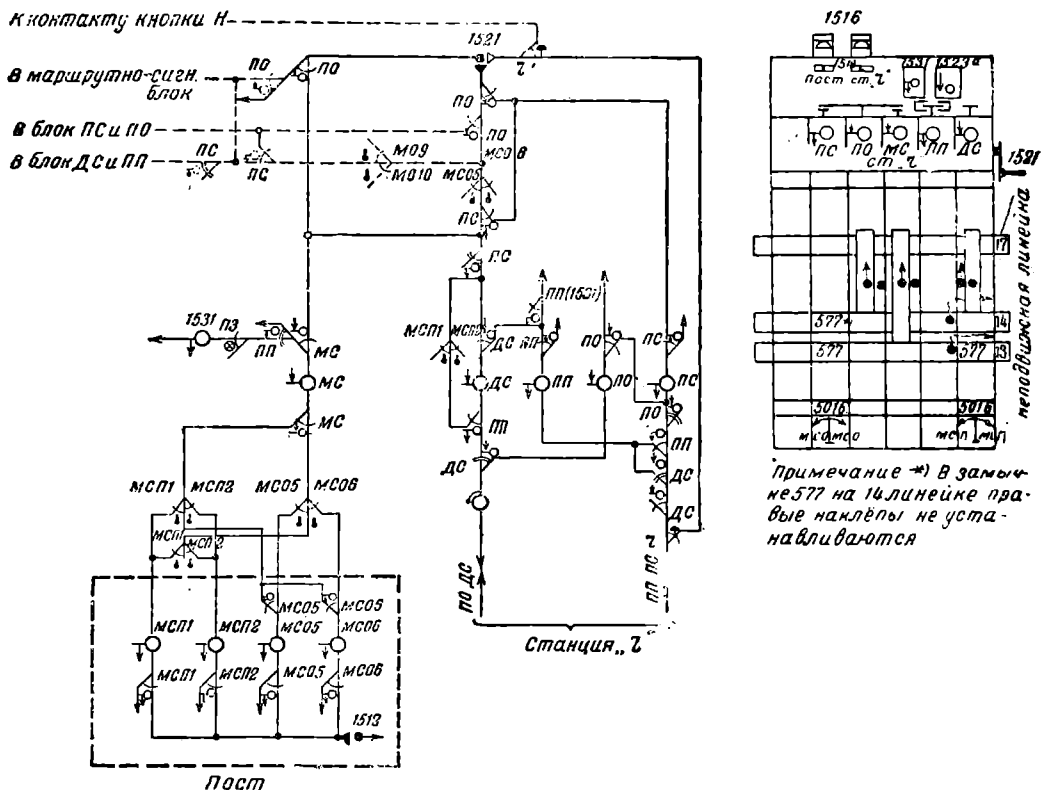
При проектировании новых схем желательно учитывать, что электрическая зависимость должна дублироваться механической, с установкой под бло-

Дополнительный угольник, дублируя электрическую зависимость, исключает возможность нажатия клавиши блока ДС при повернутой сигнальной рукоятке (открытом выходном семафоре) и создаёт взаимоисключение одновременной работы блок-механизмов ПО и ДС. Так, например, при нажатии клавиши и блокировании блока ДС блок-механизм ПО запирается в отблокированном положении и, наоборот, заблокированный блок ПО исключает возможность нажатия клавиши блок-механизма ДС. Благодаря такому механическому взаимоисключению два контакта блока ПО упраздняются и схема токопрохождения упрощается.



Сокращение числа контактов в схеме однопутной блокировки весьма желательно, так как при этом отпадает необходимость в контактах № 1514 сзади контактной доски блок-механизма, обслуживание которых в действующих блок-аппаратах затруднительно.

142



Фиг. 184..Схема сигнальной станционной блокировки с дополнительным угольником под блоком ДС

А. Схема маршрутно-сигнальной блокировки

Работа рекомендуемой схемы маршрутно-сигнальной блокировки, приведённой на фиг. 183, заключается:

а) в посылке на соседний блок-пункт разрешения на отправление поезда.

Разрешение соседнему блок-пункту на отправление поезда Дежурный по станции подаёт нажатием клавиши блока ДС и посылкой блок-очкового сигнала «дача согласия» по цепи: блок-щётка индуктора, контакт сигнальной рукоятки, установленной в нормальном положении, нажимной и ригельный контакты блока ПС, замкнутый при нажатии клавиши контакт блока ДС, блок ДС, контакт блока ПП, замкнутый при нажатии клавиши ригельный контакт блока ДС, звонок и линейный провод ПО — ДС. По линейному проводу ток попадает в аппарат соседнего блок-пункта и проходит через блок ПС (который отблокируется) и по земле возвращается к корпусу индуктора;

б) в получении с соседней станции блок-очкового сигнала отправления.

Дежурный соседней станции, получив разрешение на отправление поезда (блок ПС отблокировался) заблокировывает у себя блоки ПО, ПС и сигнальный и посылает блок-очковый сигнал отправления по линейному проводу ПО — ДС. Ток с линии, подойдя через линейную клемму ПП — ПС в звонковую кнопку, нажимной контакт блока ДС, тыловой ригельный контакт заблокированного блока ДС, блок ПП попадает в землю. Блок ПП при этом отблокируется;

в) в приёме поезда.

Дежурный по станции, получив с соседнего отдельного пункта уведомление о выходе поезда, даёт исполнителю посту разрешение на установку маршрута приёма. Для этого он поворачивает маршрутную рукоятку МП и, нажав клавишу блока МП, посылает ток по цепи: блок-щётка индуктора, контакт блока ПО, тыловой контакт блока МП, маршрутный блок-механизм, контакт переведённого

ной маршрутной рукоятки *МП*, провод между блок-аппаратами, контакт маршрутной рукоятки исполнительного поста, блок *МП* и земля. В распорядительном аппарате маршрутный блок-механизм блокируется, а в исполнительном — отблокируется.

Приготовив маршрут и повернув рукоятку *МП*, сигналист блокирует свой блок *МП* по следующей цепи: блок-щётка индуктора, тыловой контакт нажатого блока *МП*, блок *МП*, контакт переведённой маршрутной рукоятки, провод между блок-аппаратами, контакт сигнальной рукоятки распорядительного аппарата, находящийся в нормальном положении, сигнальный блок, контакт сигнального блока, нормально замкнутый контакт сигнальной рукоятки, земля. При этом на посту блокируется маршрутный блок-механизм, а в распорядительном аппарате отблокируется сигнальный.

Получив контроль готовности маршрута приёма, дежурный по станции поворачивает сигнальную рукоятку приёма и, нажав клавишу сигнального блок-механизма, посылает исполнительному посту блок-очковый сигнал разрешения на открытие входного семафора.

Ток от блок-щётки индуктора проходит через: контакт блока *ПО*, контакт повернутой сигнальной рукоятки, контакт блока *ПС*, тыловой контакт нажатого сигнального блока, сигнальный блок, замкнутый контакт повернутой сигнальной рукоятки, провод между блок-аппаратами, блок *СП* исполнительного аппарата и в землю. Сигнальный блок в распорядительном аппарате блокируется, а на посту — отблокируется. Сигналист открывает входной семафор и принимает поезд.

После прохода поездом изолированного рельса и остановки его на приёмном пути входной семафор закрывается. Если поезд с соседнего блок-пункта вышел по блокировке, то при разделке маршрута и блокировании сигнальником блока *СП* ток проходит: от блок-щётки индуктора исполнительного поста через замкнутый тыловой контакт блока *СП*, блок *СП*, провод между постами, повернутую сигнальную рукоятку распорядительного аппарата, сигнальный блок, фронтальной контакт сигнального блока, контакт повернутой сигнальной рукоятки *СП*, тыловой ригельный контакт блока *ПП*, замкнутый контакт сработавшей pedalной замычки, надставной блок № 1531 и в землю. На исполнительном посту сигнальный блок блокируется, а в распорядительном — отблокируется. Дальнейшая разделка маршрута производится в обратной последовательности, по тем же цепям, которые участвовали в задании маршрута;

г) в посылке на соседний блок-пункт блок-очкового сигнала прибытия.

После приёма поезда и разделки маршрута дежурный по станции нажимает клавишу блока *ПП* и посылает сигнал прибытия по следующей цепи: блок-щётка индуктора, контакт блока *ПО*, контакт сигнальной рукоятки, нажимной и ригельный контакты блока *ПС*, замкнутые в нормальном положении контакты маршрутных рукояток, тыловой контакт блока *ПП*, блок *ДС*, контакт блока *ДС*, тыловой контакт нажатого блока *ПП*, блок *ПП*, второй тыловой контакт блока *ПП*, ригельный и нажимной контакты блока *ДС*, звонковая кнопка и линейный провод *ПП* — *ПС*. При этом блок *ПП* блокируется, а блок *ДС* отблокируется. На соседней станции отблокируется блок *ПО* и схемы на обеих станциях приходят в нормальное положение;

д) в получении с соседней станции разрешения на отправление поезда.

Перед отправлением поезда дежурный по станции по телефону запрашивает у соседнего блок-пункта согласие. Соседняя станция, посылая блок-очковый сигнал «дача согласия», блокирует у себя блок *ДС*. При посылке этого сигнала ток по линейному проводу поступает в блок-аппарат станции отправления по цепи: провод *ПП* — *ПС*, звонковая кнопка, нажимной и ригельный контакты блока *ДС*, контакт блока *ПП*, ригельный контакт *ПО*, блок *ПС* и земля. Блок *ПС* отблокируется;

е) в отправлении поезда.

Получив согласие на отправление поезда, дежурный по станции разрешает исполнительному посту приготовить маршрут и получает от него контроль го-

товности заданного маршрута путём отблокирования сигнального блок-механизма.

После отблокирования сигнального блок-механизма дежурный поворачивает сигнальную рукоятку *СО* и, нажимая клавиши блоков *ПО*, *ПС* и сигнального, посылает блок-очковый сигнал отправления по двум цепям:

1-я цепь. От блок-щётки индуктора, через тыловые контакты нажатых блоков *ПО* и *ПС*, блок *ПС*, тыловой контакт блока *ПО*, блок *ПО*, ригельный контакт *ДС*, звонок и в линейный провод *ПО — ДС*.

2-я цепь. От корпуса индуктора, через тыловые контакты блоков *ПО* и сигнального, сигнальный блок, контакт переведённой сигнальной рукоятки *СО*, тыловой контакт нажатого сигнального блока, провод между постами, контакт блока *СО* исполнительного аппарата, блок *СО* и в землю.

В распорядительном аппарате блокируются блоки *ПО*, *ПС* и сигнальный, а в исполнительном отблокируется блок *СО* и отпирается рычаг выходного семафора. На соседней станции при получении блок-очкового сигнала отблокируется блок *ПП*;

ж) в получении с соседней станции блок-очкового сигнала прибытия.

После приёма поезда соседняя станция посылает блок-очковый сигнал прибытия, по линейному проводу через клемму *ПО — ДС*, звонок, ригельный контакт блока *ДС*, блок *ПО*, контакт блока *ПО* и землю. Блок *ПО* отблокируется;

з) в возвращении неиспользованного согласия на отправление поезда.

Неиспользованное согласие должно возвращаться на соседний блок-пункт только при том условии, что ни один выходной семафор не открывался. В схемах перегонной блокировки с распорядительно-исполнительным постом эта зависимость осуществляется путём проведения электрической цепи возврата согласия через переключатель № 1642, связанный с переменным замыканием. При станционной блокировке непосредственная механическая связь перегонных блок-механизмов с переменными замыканиями выходных семафоров отсутствует и поэтому зависимость осуществляется электрическим путём. Так как разрешение на открытие семафора посылается при переведённом положении сигнальной рукоятки *СО* и нажатой клавише блока *ПО*, то достаточно в цепь возвращения неиспользованного согласия ввести контакт сигнальной рукоятки, замкнутый в нормальном положении, и ригельный контакт блока *ПО*. В этом случае ток будет проходить по цепи: блок-щётка индуктора, контакт блока *ПО*, контакт сигнальной рукоятки *СО*, тыловые контакты нажатого блока *ПС*, блок *ПС*, ригельный контакт блока *ПО*, контакт блока *ПП*, ригельный и нажимной контакты блока *ДС*, звонковая кнопка и линейный провод *ПП—ПС*. Блок *ПС* за блокируется.

На соседней станции ток поступает по проводу *ПО — ДС* через звонок, тыловой ригельный контакт заблокированного блока *ДС*, контакт блока *ПП*, блок *ДС*, контакт блока *ДС*, контакт блока *ПП* и в землю. После отблокирования блока *ДС* его ригельный контакт переключается и ток продолжает поступать в отблокированный блок *ПО*.

Б. Схема сигнальной станционной блокировки

По схеме станционной сигнальной блокировки, приведённой на фиг. 184, задания исполнительным постам на установку маршрутов приёма и отправления посылаются посредством маршрутно-сигнального блок-механизма. Рукоятки распорядительного аппарата, каждому повороту которых соответствует один маршрут, увязаны посредством подвижной линейки и угольника с блоком *МС* таким образом, что нажатие его клавиши возможно лишь после поворота одной из рукояток.

Увязка блока *МС* с перегонными блок-механизмами в электрической схеме и ящике зависимости делается так же, как сигнального блока при маршрутно-сигнальной блокировке (фиг. 178 и 179). Отличаются лишь цепи включения блока *ДС*, в которых контакт сигнальной рукоятки *СО* заменяется контактами маршрутно-сигнальных рукояток отправления.

В схемах сигнальной и маршрутно-сигнальной блокировки пунктиром показано включение перегонных и станционных блок-механизмов второго однопутного подхода при питании схемы обоих направлений одним общим блок-индуктором. Такое включение блок-механизмов полностью устраняет возможность посылки ложных блок-очковых сигналов (см. § 63) при блокировании спаренных блоков.

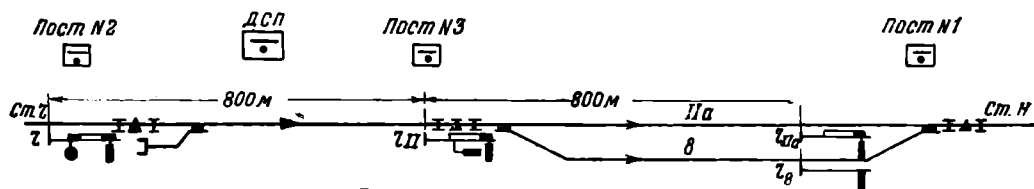
На участках однопутных линий, подвергающихся влиянию высоковольтных линий, или с электротягой, для защиты от индуктирующихся и блуждающих токов схемы перегонной и станционной блокировки выполняются с подвеской дополнительного третьего линейного провода, заменяющего заземления. В распорядительных и исполнительных аппаратах выделяются две шины: одна для включения станционных и перегонных блок-механизмов, вторая — для станционных приборов постоянного тока. Шины распорядительных и исполнительных аппаратов соединяются между собой дополнительными проводами, причём для соединения шин постоянного тока берутся две жилы кабеля СОБ.

ГЛАВА IX

НЕТИПОВЫЕ СХЕМЫ СТАНЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ

§ 76. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА МАРШРУТОВ

В VII и VIII главах книги рассматривались схемы станционной блокировки для станций, на которых в приготовлении маршрутов принимал участие один исполнительный пост. При двух и более исполнительных постах порядок приготовления и разделки маршрутов изменяется и зависит от схемы путевого развития станции, принятой организации движения поездов, пропускной способности стрелочных горловин, расстановки выходных и маршрутных семафоров и т. п. Рассмотрение принципов построения схем токопрохождения для станций с тремя и более исполнительными постами не только затруднительно, но и нецелесообразно, так как проектирование устройств СЦБ на таких станциях



Фиг. 185

должно вестись с учётом всех местных условий и в значительной степени зависит от опытности проектировщика.

Поэтому в настоящей главе даны только наиболее часто встречающиеся решения построения схем токопрохождения для отдельных элементов путевого развития станций. Из этих элементов составляются полные монтажные схемы блок-аппаратов всей станции.

По характеру последовательности действий, при участии нескольких исполнительных постов, различают два способа установки маршрутов: параллельный и последовательный.

На фиг. 185 приведена часть путевого развития станции с тремя исполнительными постами.

При параллельном способе установки маршрутов в распорядительном аппарате для каждого исполнительного поста устанавливаются самостоятельные маршрутные и сигнальные рукоятки и блок-механизмы, при помощи которых осуществляется:

- а) по входному сигналу Ч — приём поездов на 11 главный путь,
- б) по маршрутному семафору ЧП — маршруты передачи со 11 на 11-а и 8 пути и

в) по выходным сигналам ЧПа или Ч-8 — отправление поездов на станцию Н.

Для осуществления маршрута сквозного прохода дежурный по станции посредством отдельных маршрутных блоков посылает на все исполнительные посты задания на установку маршрутов, что даёт возможность готовить маршруты одновременно (параллельно). После приготовления маршрутов сигналисты постов отблокируют в станционном блок-аппарате сигнальные блок-механизмы. Дежурный, получив сигналы о правильности установки маршрутов постами, заблокировавывая сигнальные блоки, посылает разрешение на открытие семафоров.

Разделка маршрутов производится сигнальщиками в обратной последовательности, независимо друг от друга.

Параллельность в приготовлении маршрутов соблюдается и при отправлении поезда со II пути на станцию Н. Этот маршрут фактически составляет из двух маршрутов: маршрута передачи со II пути на II-а путь и маршрута отправления со II-а пути на станцию Н.

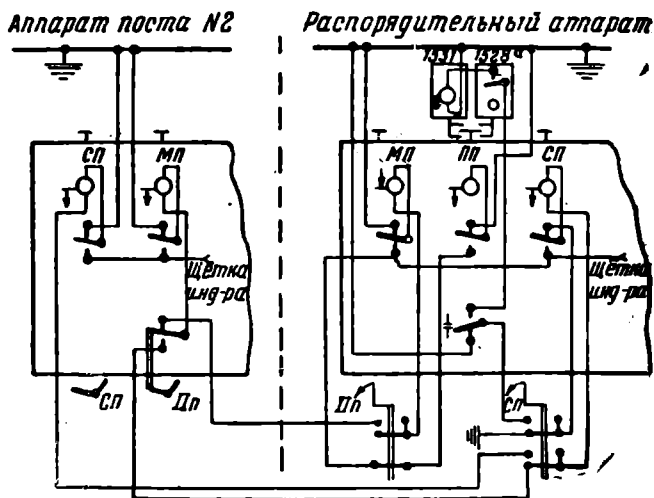
Включение маршрутных и сигнальных блок-механизмов для станции, приведённой на фиг. 185, показано на фиг. 186, 187 и 188. Схемы, изображённые на фиг. 186 и 187, построены аналогично схемам маршрутно-сигнальной блокировки для маршрутов приёма и отправления, разработанных в главе VII для станций двухпутных линий с одним и двумя исполнительными постами.

Включение блок-механизмов для осуществления маршрутов передачи по сигналу ЧII выполняется по схеме фиг. 188, построенной аналогично схеме маршрутов приёма.

В ящике зависимости распорядительного аппарата рукоятки маршрутов передач оборудуются замычками № 32, которыми исключается вторичная установка маршрута приёма на II путь (по сигналу Ч), до тех пор, пока маршрутная рукоятка передачи, после прохода предыдущего поезда, не будет поставлена в нормальное положение, т. е. осуществляется такая же зависимость между рукоятками, как и для маршрутов сквозного прохода на станциях с двумя постами. Сигнальные рычаги маршрутных семафоров оборудуются переменным замыкателем № 1633.

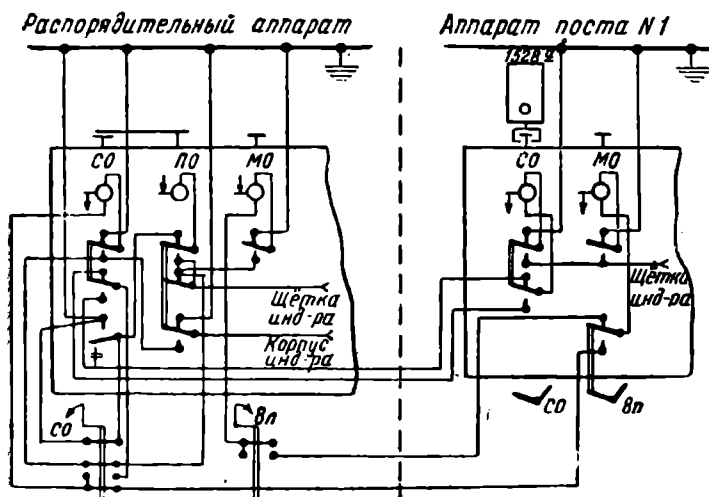
На фиг. 189 приведена схема включения диска сквозного прохода сигнала Ч рассматриваемой станции. Схемой предусматривается посылка сцепляющего тока в электромагниты диска с поста № 7 через контакты крыловых переключателей № 2803 семафоров ЧII и ЧIIа. Звонок диска сквозного прохода, установленный в распорядительном аппарате, работает только после открытия маршрутного и выходного семафоров.

К достоинствам систем с параллельной установкой маршрутов относится возможность секционной разделки маршрутов по проходе поездом стрелочных районов каждого поста и осуществление передвижений из одного района станции в другой по маршрутным семафорам. К недостатку системы относится необходимость увеличения размеров распорядительных аппаратов. Поэтому системы



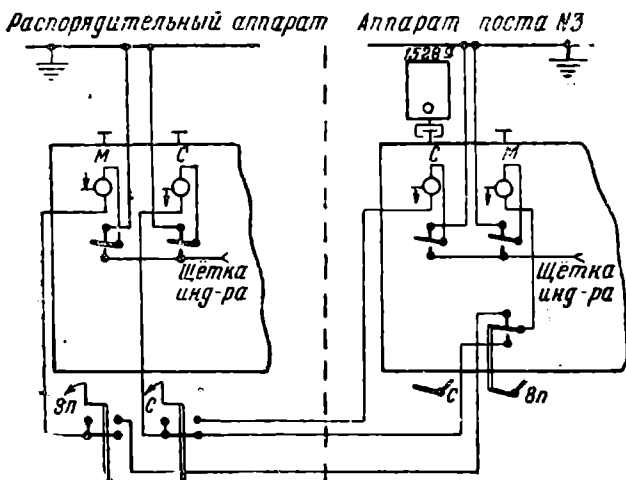
Фиг. 186. Схема включения блоков в маршрутах приёма

с параллельной установкой маршрутов следует рекомендовать для случаев, когда по принятой организации движения каждый район станции обслуживается отдельным исполнительным постом и ограждается семафорами, а также когда по условиям пропускной способности необходима секционная разделка маршрутов.



Фиг. 187. Схема включения блоков в маршрутах отправления

В рассмотренных схемах с параллельной установкой маршрутов каждый маршрутный блок-механизм имеет отдельную клавишу, и для задания составного маршрута дежурный по станции поочередно нажимает клавиши блоков для посылки заданий сигнализаторам постов, которые при этом могут готовить маршруты.



Фиг. 188. Схемы включения блоков в маршрутах передач

При таком способе установки маршрутов постами наблюдается небольшое смещение по времени между началом приготовления маршрута сигнализаторами отдельных постов, равное времени, необходимому для посылки блок-очковых сигналов (6—12 сек.).

В практике встречаются схемы параллельного задания маршрутов, при которых клавиши маршрутных блок-механизмов распорядительного по-

ста спариваются и дежурный по станции посылает блок-очковые сигналы разрешения на приготовление маршрутов одновременно двум постам (но не более).

Схема со спаренными маршрутными блоками для той же станции приведена на фиг. 190. В данной схеме блок-клавиши могут нажиматься или раздельно или спаренно. При задании только маршрута приёма на // путь или отправления с //а и 8 путей нажимается одна клавиша соответствующего блока МП или МО. Если же выполняется составной маршрут, например приёма на //а или 8 путь, то для посылки блок-очковых сигналов на посты № 2 и № 3 одно-

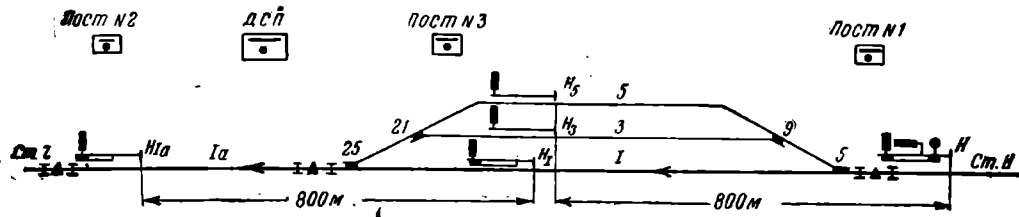
то применяется стационарная блокировка с последовательным заданием маршрутов.

В приведённом на фиг. 192 путевом развитии станции расстояние между сигналами по главному пути выдержано в 800 м, поэтому управление маршрутным семафором H_1 выполняется по способу параллельного задания маршрута. Расстояние же между сигналами H_3 и H_1a меньше нормальной длины поезда, что не позволяет осуществить отдельный маршрут передачи с 3 пути до сигнала H_1a , так как при этом хвостовая часть поезда будет останавливаться на стрелках.

Поэтому отправление поездов с 3 пути производится по одновременно открытым семафорам H_1a и H_3 , вследствие чего должна выдерживаться зависимость, при которой данный маршрут приготавливался бы сперва постом № 2, а затем постом № 3. Такая зависимость осуществляется посредством последовательной системы установки маршрута.

В аппарате поста № 2 устанавливается два маршрутных блока: один для отправления поездов с пути 1а, второй — с 3-го пути.

Отправление поезда с 1-го пути производится нормально в следующем порядке: повернув маршрутную рукоятку и нажимая клавишу блока *МО*, дежурный по станции отблокирует на посту № 2 блок *МО* первого пути. Приготовив



Фиг. 191

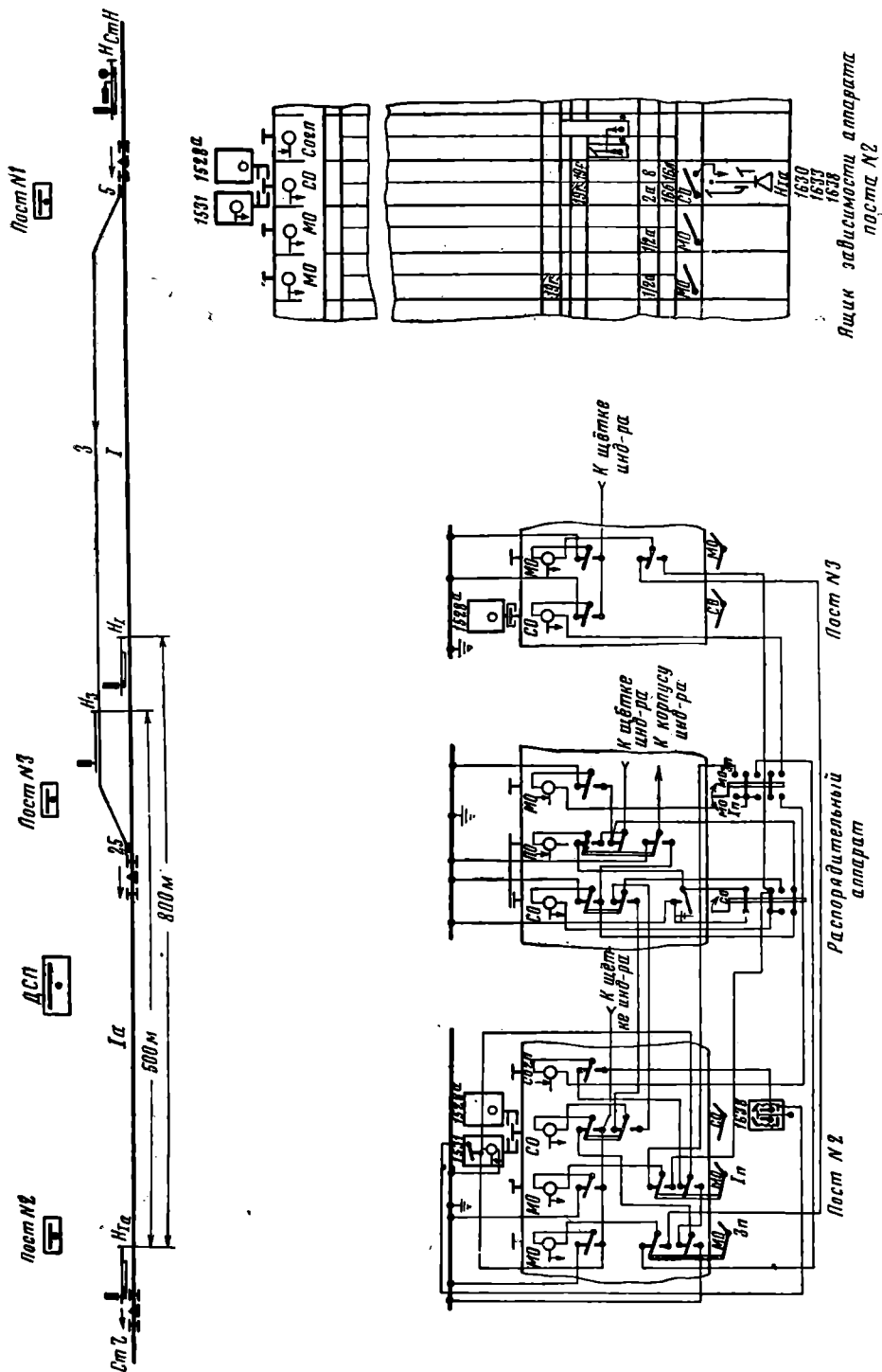
маршрут и повернув маршрутную рукоятку, сигналист блокирует блок *МО*, отблокируя при этом сигнальный блок-механизм в распорядительном аппарате. Дежурный по станции поворачивает сигнальную рукоятку и запирает её при одновременном блокировании блоков *СО* и *ПО*. На посту № 2 отблокируется блок *СО* и надставной блок-механизм № 1531. Сигнальная рукоятка и рычаг светофора отпираются и производится отправление поезда. Разделка маршрута выполняется в обратной последовательности.

Для отправления поезда с 3-го пути применена схема с последовательной установкой маршрута. В этом случае после отблокирования на посту № 2 маршрутного блока 3-го пути сигналист, приготовив маршрут и повернув маршрутную рукоятку, передаёт полученное разрешение на пост № 3, где отблокируется маршрутный блок.

Повернув маршрутную рукоятку, сигналист 3-го поста блокирует маршрутный блок, отблочкивая в распорядительном аппарате блок-механизм CO . При посылке на соседний раздельный блок-пункт блок-очкового сигнала отправления на посту № 2 отблочкивается только блок CO . После поворота сигнальной рукоятки и открытия выходного семафора H_1a угольники, расположенные под блок-стержнями блока согласия уходят влево, вследствие чего появляется возможность, заблокировав блок согласия, послать на пост № 3 разрешение на открытие семафора H_3 . Сигнальный блок отправления на посту № 3 отблочкивается лишь при условии, что семафор H_1a открыт и его зааппаратный контакт № 1638 замкнут.

Разделка маршрута производится в обратном порядке, причём при отблокировании на посту № 2 блока согласия одновременно отблокируется надставной блок-механизм № 1531, который размыкает своим контактом цепь повторной посылки посту № 3 разрешения на открытие сигнала H_3 . Таким образом, без ведома дежурного по станции невозможно вторичное открытие семафоров H_1a и H_3 .

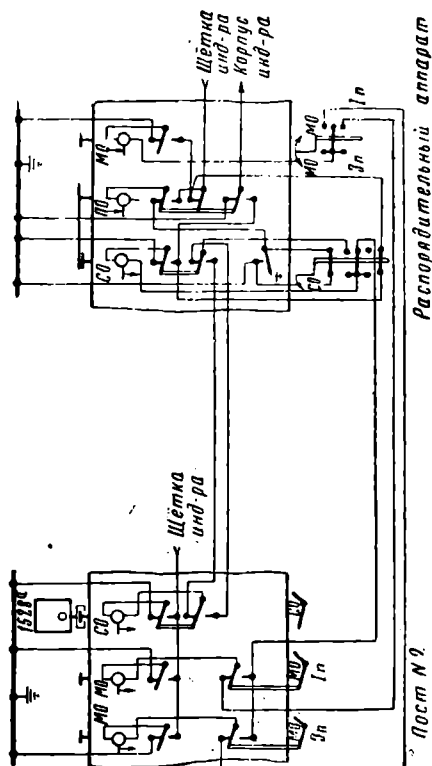
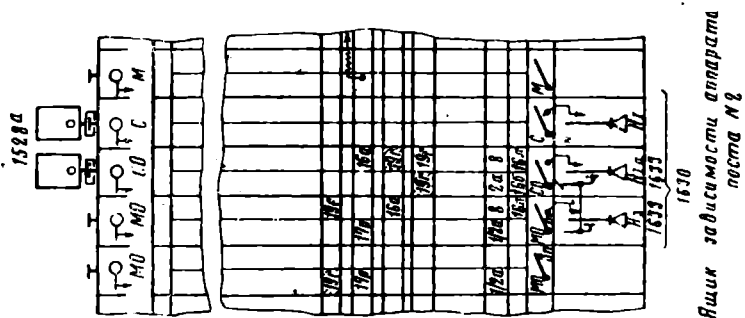
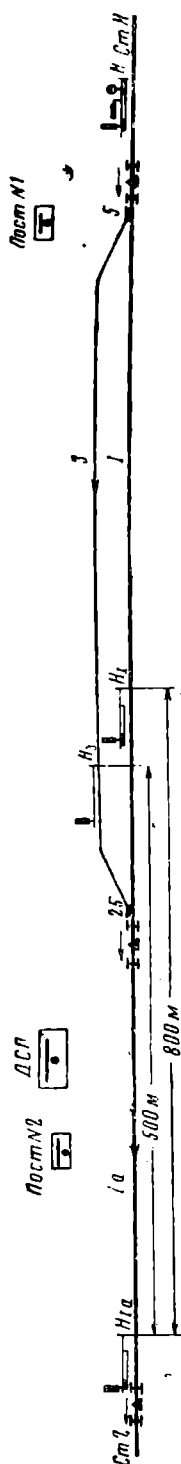
Маршрут передачи с 1-го на 1-а путь выполняется с параллельной установкой по схемам, приведённым на фиг. 188.



Фиг. 192. Схемы станционной блокировки с отправлением поездов по двум семафорам

Особенностью схемы путевого развития станции на фиг. 192 является расположение стрелки № 25 примерно посредине между сигналами H_1 и H_1a , благодаря чему поезд нормальной длины, передаваемый по сигналу H_1 на 1-а путь,

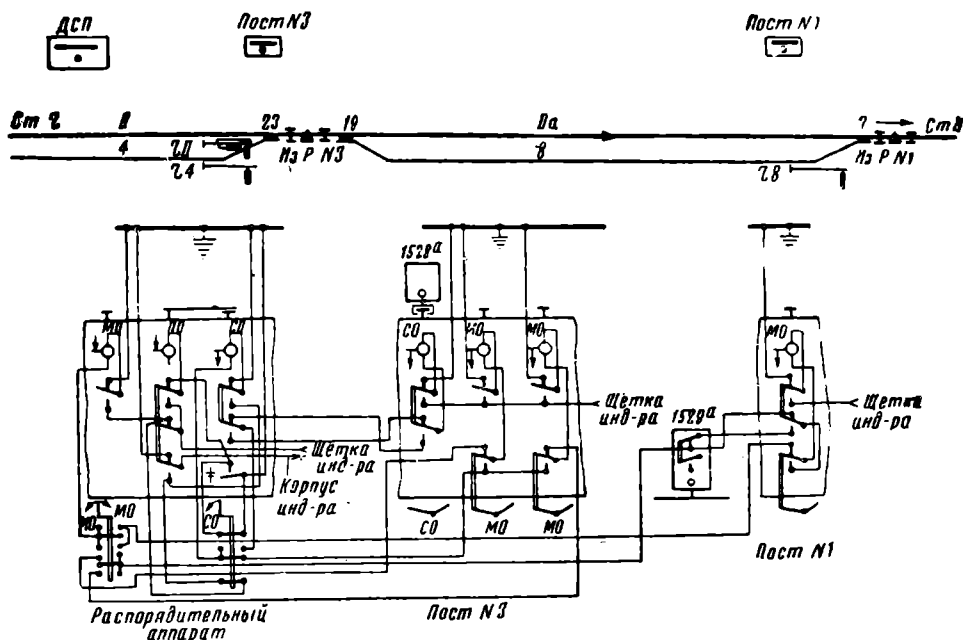
устанавливается на изолированном рельсе и разделка маршрута передачи будет невозможна до отправления поезда на соседнюю станцию.



Фиг. 193. Схемы станционной блокировки с отправление поездов по двум [семафорам]

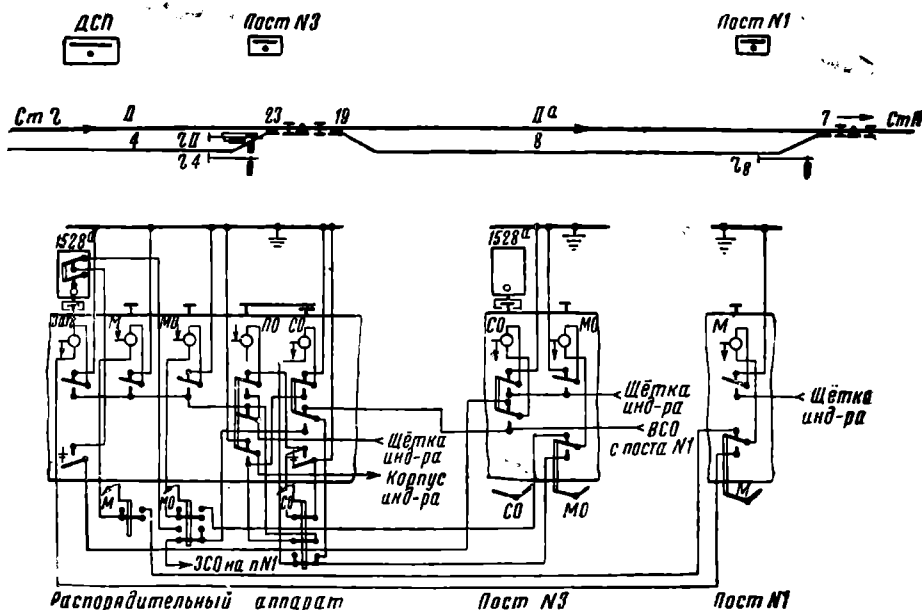
При поворнутом положении маршрутной рукоятки передачи, снабжённой в ящике зависимости замычкой № 32, невозможно принять второй поезд на 1-й путь до момента, пока поезд не уйдёт с пути 1-а. Ввиду того что организованные

поезда попадают на путь 1-а только при открытом положении семафора поста № 2 в маршруте отправления с 1-а пути нет необходимости запираать стрелку № 25.



Фиг. 194. Схемы станционной блокировки с последовательной установкой маршрута отправления

При путевом развитии станции, приведённой на фиг. 193, управление централизованными стрелками и семафорами выходной горловины производится

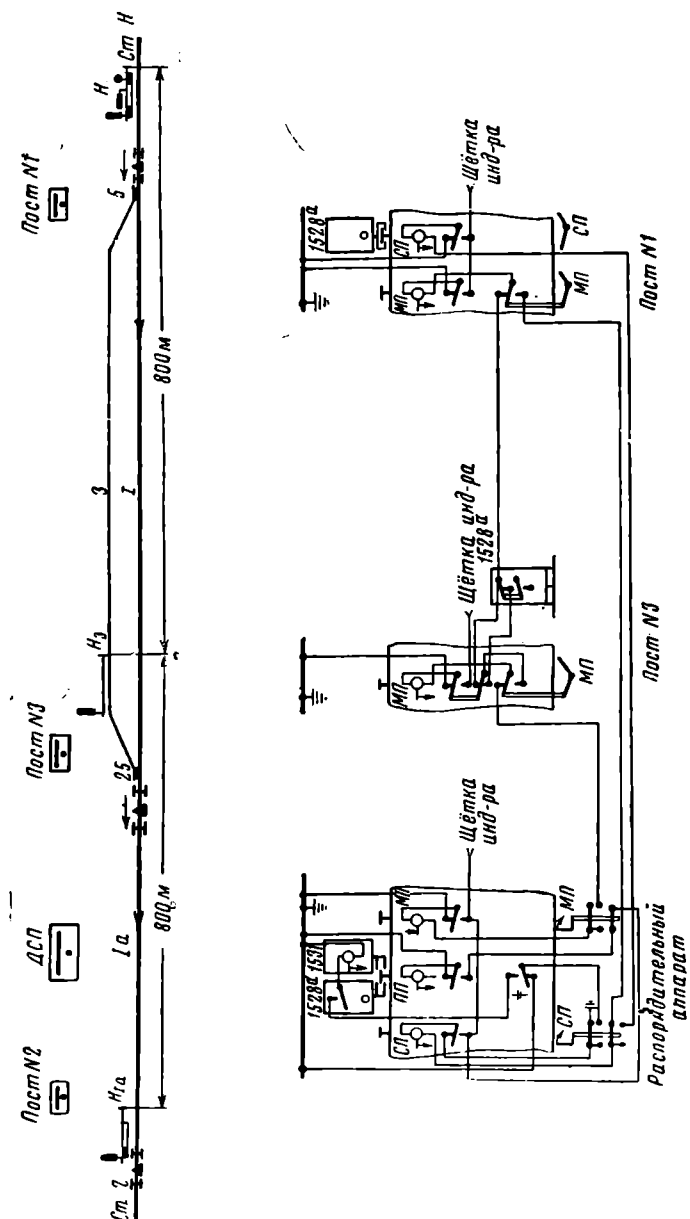


Фиг. 195. Схема станционной блокировки с параллельной установкой маршрутов отправления

с одного поста и поэтому схемы токопрохождения упрощаются. В ящике зависимости аппарата поста № 2 осуществляются замыкания, которые позволяют

открыть только один семафор H_{1a} в маршруте отправления с 1-а пути или одновременно сигналы H_{1a} и H_3 — при отправлении с 3-го пути. В последнем случае сигнал H_3 открывается только после перевода рычага семафора H_{1a} .

На схеме фиг. 194 приведён вариант последовательного задания маршрутов отправления по сигналам $Ч11$ и $Ч4$ при участии двух постов. В этом случае принят следующий порядок действия.



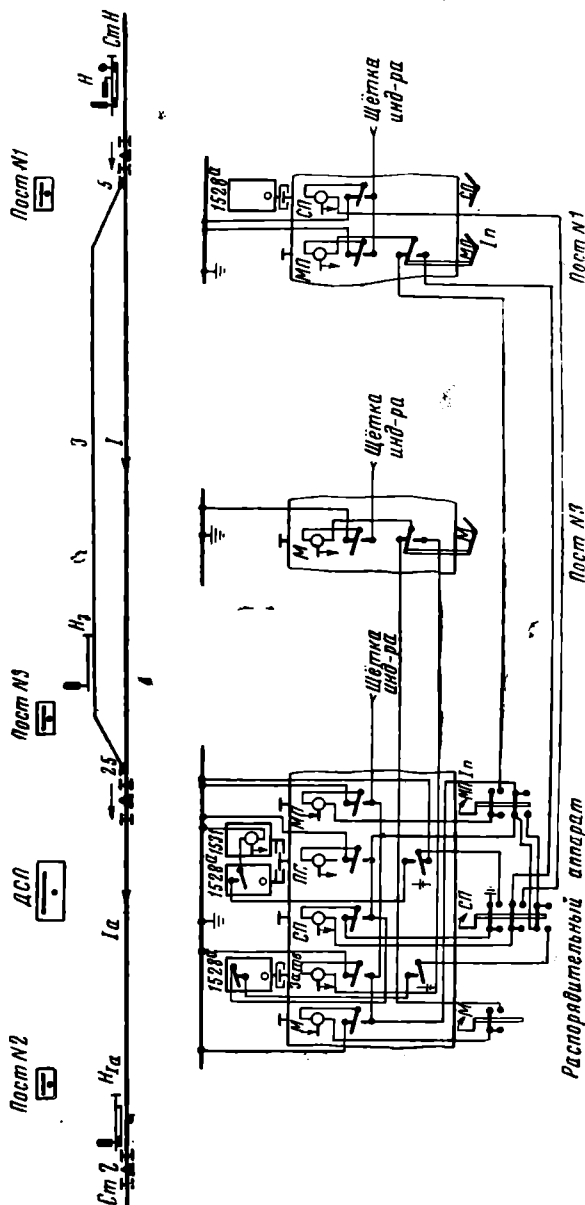
Фиг. 196. Схема станционной блокировки с последовательной установкой маршрута приёма

Дежурный по станции отблокирует блок $МО$ на посту № 1; пост № 1, подготовив маршрут, передаёт полученное разрешение на пост № 3, в аппарате которого отблокируется маршрутный блок. Сигналист поста № 3, установив стрелки, запирает их блоком $МО$ и отблокирует в распорядительном аппарате блок $СО$. Дежурный по станции поворачивает сигнальную рукоятку и посылает блок-очковый сигнал отправления, при этом на посту № 3 отблокируется блок $СО$ и отпирается сигнальный рычаг. После выхода поезда за стрелку № 19 сраба-

тывает педальная замычка над блоком *СО* третьего поста и сигналист начинает разделку маршрута, блокируя при нормальном положении сигнальной рукоятки блок *СО*. В распорядительном аппарате отблокируется сигнальный блок-механизм. Дежурный переводит рукоятку и при помощи блока *СО* посылает сигнал разделки в маршрутный блок поста № 3. Сигналист поста № 3, установив маршрутную рукоятку в нормальное положение, блокирует блок *МО* в своём аппарате, отблокируя маршрутный блок-механизм на посту № 1. Сигналист поста № 1 не может повернуть маршрутную рукоятку в нормальное положение до тех пор, пока поезд не проследует изолированный рельс № 1 и не сработает педальная замычка, установленная на ящике зависимости. После ухода поезда сигналист переводит рукоятку и, блокируя блок *МО*, приводит всю систему в нормальное положение. Если сигналист поста № 1 при разделке забудет повернуть маршрутную рукоятку, то заблокировать блок *МО* будет невозможно, так как провод между обоими постами будет разомкнут контактом педальной замычки. Без этого контакта на посту № 3 отблокировался бы блок *МО*, и сигналист мог принять этот блок-сигнал как задание нового маршрута. В результате последующих действий можно было бы открыть выходной семафор и отправить следующий поезд, в то время как маршрутная рукоятка на посту № 1 не заперта педальной замычкой, которая сработала от предыдущего поезда. Это обстоятельство может привести, при быстрой разделке маршрута, к переводу стрелки № 7 под движущимся поездом.

На фиг. 195 при том же путевом развитии станции приведён вариант схем с параллельным заданием маршрутов отправления. В этом случае задание на установку маршрута каждому посту выдаётся при помощи отдельных маршрутных блоков. Контроль готовности маршрута в распорядительном аппарате получается при отблокировании постом № 3 блока *СО* и постом № 1 — контрольного (затворного) блок-механизма.

Если оба блока будут отблокированы, то дежурный по станции имеет возможность повернуть сигнальную рукоятку и послать блок-очковый сигнал отправления и разрешения на открытие семафора. Так же как и в предыдущих случаях,



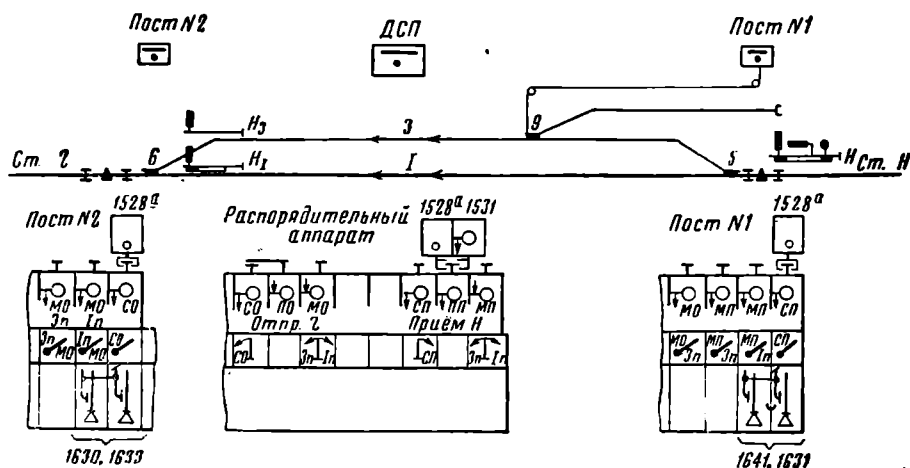
Фиг. 197. Схемы станционной блокировки с параллельной установкой маршрута приёма

контакт педальной замычки над затворным блок-механизмом используется для исключения возможности посылки повторного разрешения на открытие сигнала без полной разделки маршрута и перезарядки педальной замычки, фактически запирающей стрелки.

Варианты схем для осуществления последовательной установки маршрутов триёма даны на фиг. 196, а для параллельной — на фиг. 197.

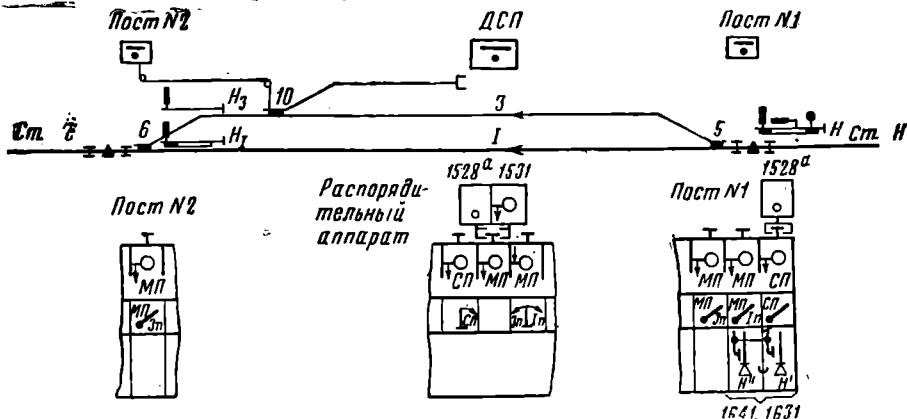
§ 77. СПОСОБЫ ЗАПИРАНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СТРЕЛОК, ЛЕЖАЩИХ ПОСРЕДИНЕ ПРИЁМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ

В предыдущих примерах с последовательным и параллельным заданием маршрутов рассматривались способы запираения стрелок, расположенных в горловине станций. В этих случаях разделка маршрутов производилась после про-



Фиг. 198. Запирание стрелки, лежащей посредине приёмно-отправочного пути

хода поездом всех стрелок, запертых в маршруте. Если же стрелки находятся посредине приёмно-отправочных путей и занимаются поездом, то самым простым и экономичным решением является оборудование таких стрелок замками Мелентьева, ключи от которых нормально должны находиться в контрольных зам-



Фиг. 199. Запирание стрелки, лежащей посредине приёмно-отправочного пути

ках распорядительного аппарата. Эти ключи должны запираются при повороте дежурным соответствующей маршрутной рукоятки. Если же эти стрелки удалены от помещения дежурного по станции и благодаря этому включены в централизацию с управлением исполнительными постами, то способы запираения стрелок несколько изменяются.

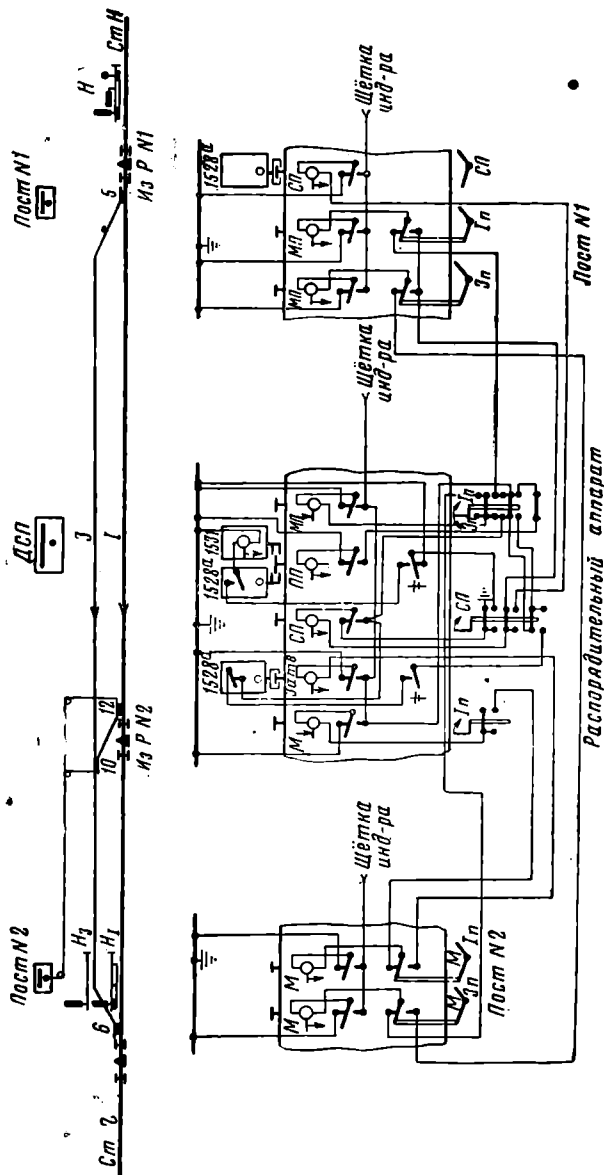
На фиг. 198 приведена схема приёмо-отправочных путей станции, на которой централизованная стрелка тупика № 9 примыкает к обгонному пути и управляется с поста входной горловины. Разделка маршрута приёма на путь № 3 производится после прохода поездом входной педали и стрелки № 5. Малодействительная стрелка № 9 дополнительного запираения не требует.

В маршруте отправления с обгонного пути запираение стрелки № 9 осуществляется путём применения последовательного задания маршрута. Вначале маршрут задаётся посту № 1, который запирает стрелку № 9 маршрутным блоком МО-3 и передаёт полученное разрешение на пост № 2.

Аналогично производится запираение стрелки, если она управляется с выходного поста (фиг. 199); при этом последовательное задание на установку маршрута осуществляется не в маршруте отправления, а в маршруте приёма. В этом случае маршрут сначала задаётся на пост № 2, а затем на пост № 1.

Стрелки, лежащие посредине главных путей (путей сквозного прохода) и соединительных ветвей, на которых возможна остановка организованных поездов, а также стрелки, которые по своей нагрузке не могут оставаться без запираения до полного прохода поезда, должны обеспечиваться дополнительными замыканиями для устранения преждевременной разделки маршрута.

На фиг. 200 приведён один из вариантов запираения стрелки главного пути, управляемой с выходного поста. Это запираение осуществляется с параллельным заданием маршрута приёма на главный путь, для чего у стрелки № 12 устанавливается вторая педаль, а в распорядительном аппарате — дополнительные маршрутный и затворный блок-механизмы. После прохода прибывающим поездом первого изолированного рельса и стрелки № 5 пост № 1 разделяет маршрут приёма на главный путь и дежурный по станции имеет возможность послать на соседний раздельный пункт блок-очковый сигнал прибытия. Стрелка № 12 остаётся запертой на выходном посту до тех пор пока поезд не освободит изолированный рельс № 2, или после отправления поезда с 1-го пути или после уборки состава



Фиг. 200. Запирание стрелки, лежащей посредине главного пути

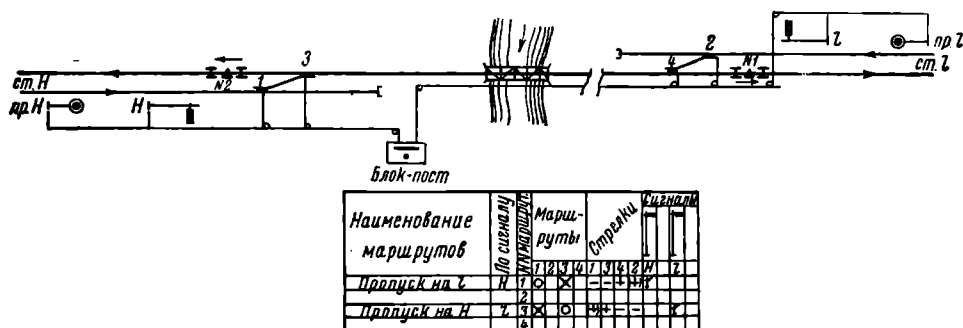
аневровым порядком. Запирание стрелки № 10 в маршруте приёма на путь № 3 осуществляется путём последовательного задания маршрута, как это предусмотрено на фиг. 199.

§ 78. ОБОРУДОВАНИЕ БЛОКИРОВКОЙ ПОДХОДОВ К ОДНОПУТНЫМ МОСТАМ

А. Однопутные мостовые вставки на двухпутных линиях

На перегонах двухпутных линий, оборудованных полуавтоматической блокировкой, встречаются однопутные мостовые вставки без путевого развития. В этих случаях у мостов оборудуется блок-пост, который обслуживает централизованные стрелки и проходные семафоры. В установке отдельных входных и выходных семафоров в данном случае нет необходимости, так как никакой маневровой работы у мостов не допускается.

Схема блокировки и ящик зависимости для однопутной вставки, обслуживаемой одним постом, приведены на фиг. 201 и 202.



Фиг. 201. Однопутная мостовая вставка на двухпутной линии с одним постом.
Схематический план и таблица замыканий

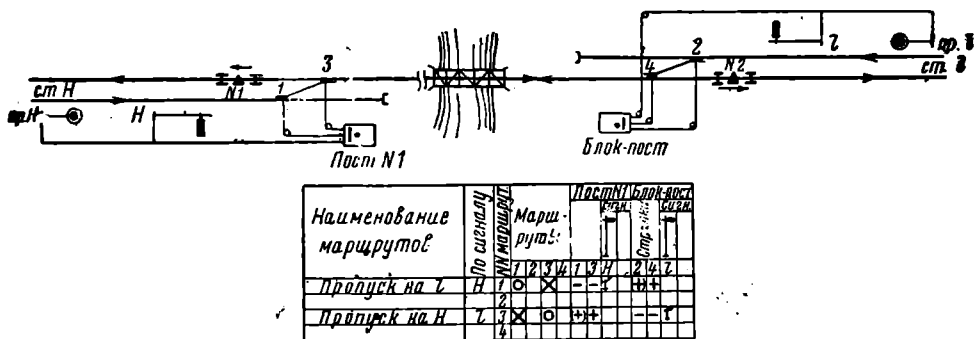
При большой длине однопутной вставки дежурному по блок-посту может быть подчинён дополнительный исполнительный пост, обслуживающий стрелки, расположенные по другую сторону моста. В обоих вариантах принцип работы перегонной полуавтоматической блокировки сохраняется таким же, как и в обычных проходных блок-постах двухпутных линий. При наличии дополнительного исполнительного поста оба аппарата дополняются сигнальными и маршрутными блок-механизмами станционной блокировки. Схема токопрохождения и ящики зависимости этих аппаратов приведены на фиг. 203—204, 205 и 206.

Б. Разводные мосты

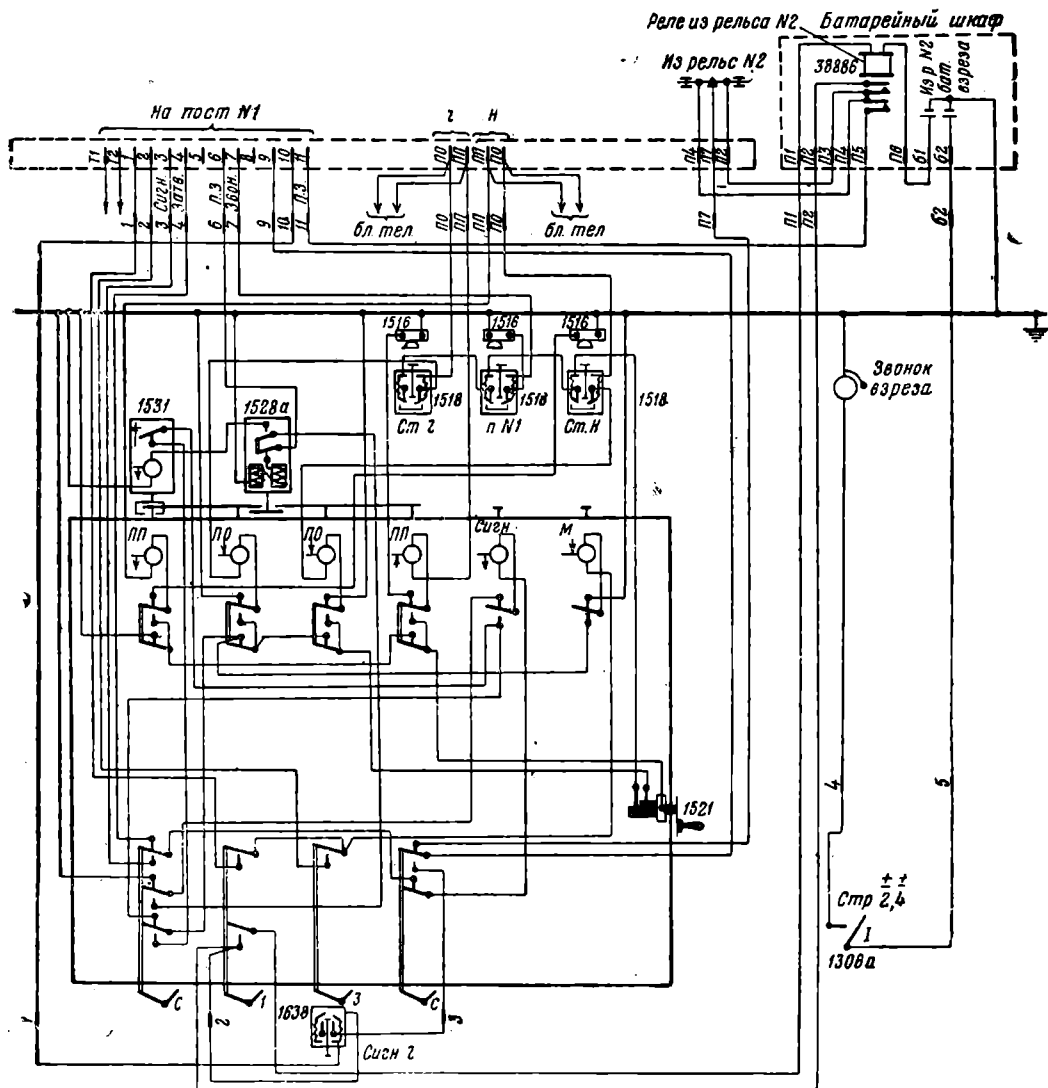
За последнее время на сети железных дорог СССР значительно увеличилось количество мостов с разводными фермами для пропуска речного транспорта. При первых этапах эксплуатации развод мостов производится без применения электроэнергии, вручную при помощи домкратов и лебёдок. Для развода моста разбираются накладки на стыках, затем ферма несколько опускается домкратами, после чего возможно её вращение вокруг центральной вертикальной оси. Поворот фермы производится лебёдками, тянущими тросы, которые прикреплены к концам подвижной фермы.

Примитивный способ развода мостов не даёт возможности контролировать с необходимой точностью положения стыков по определённым позициям переводных механизмов из-за меняющейся длины переводных тросов и наличия вертикальных перемещений, регулируемых домкратами.

Правила технической эксплуатации железных дорог требуют связи сигналов прикрытия с положением стыков разводной фермы моста.



Фиг. 203. Однопутная мостовая вставка на двухпутной линии с двумя постами. Схематический план и таблица замыканий

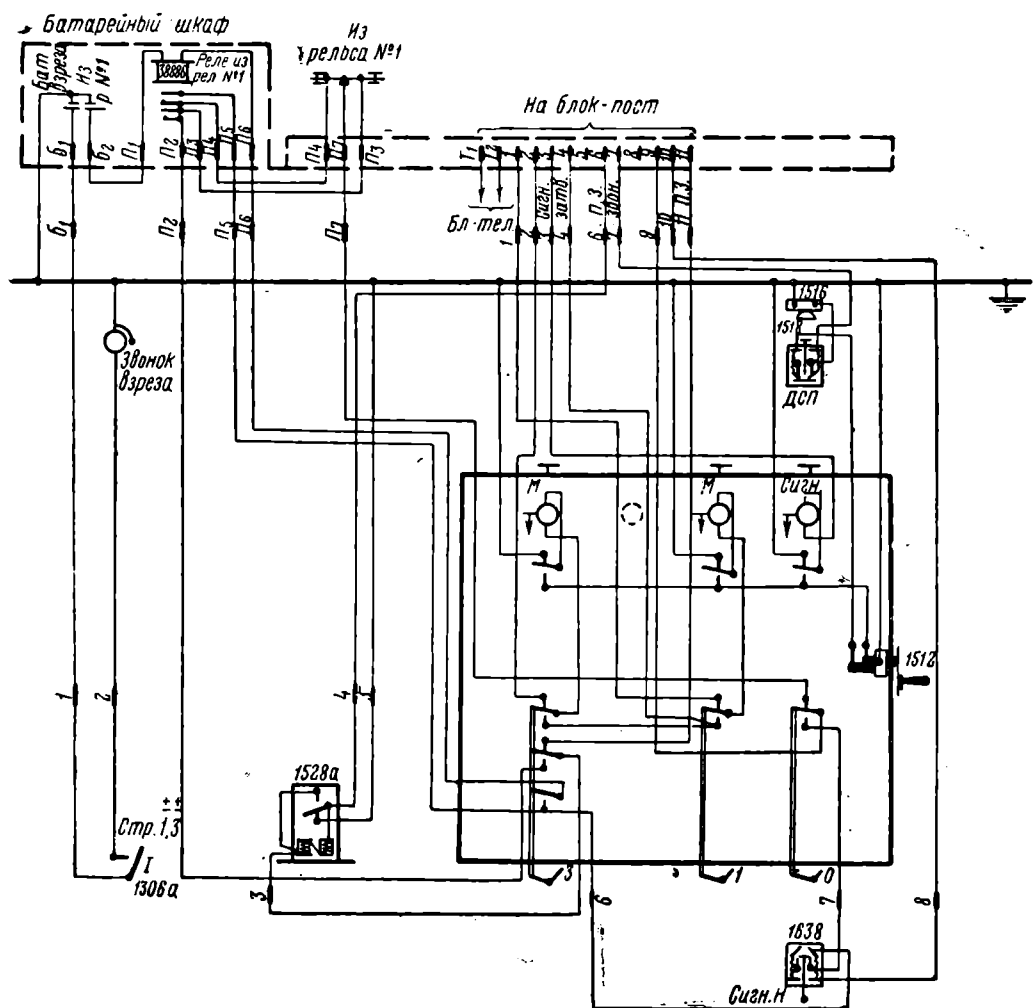


Фиг. 204. Однопутная мостовая вставка на двухпутной линии с двумя постами. Схема токопрохождения распорядительно-исполнительного аппарата

Наиболее простым способом является оборудование разводных мостов специальными контрольными приспособлениями с применением типовых стрелочных замков системы Мелентьева.

Приспособления устанавливаются с каждой стороны разводной фермы и с достаточной точностью контролируют совпадение осей рельсов подвижной и неподвижных ферм моста.

Для контроля за состоянием разводной фермы на мосту сооружается пост, в котором размещается блок-аппарат с нормально отблокированными блокирующими механизмами согласия. Этот пост посредством сигнальных станков управляет

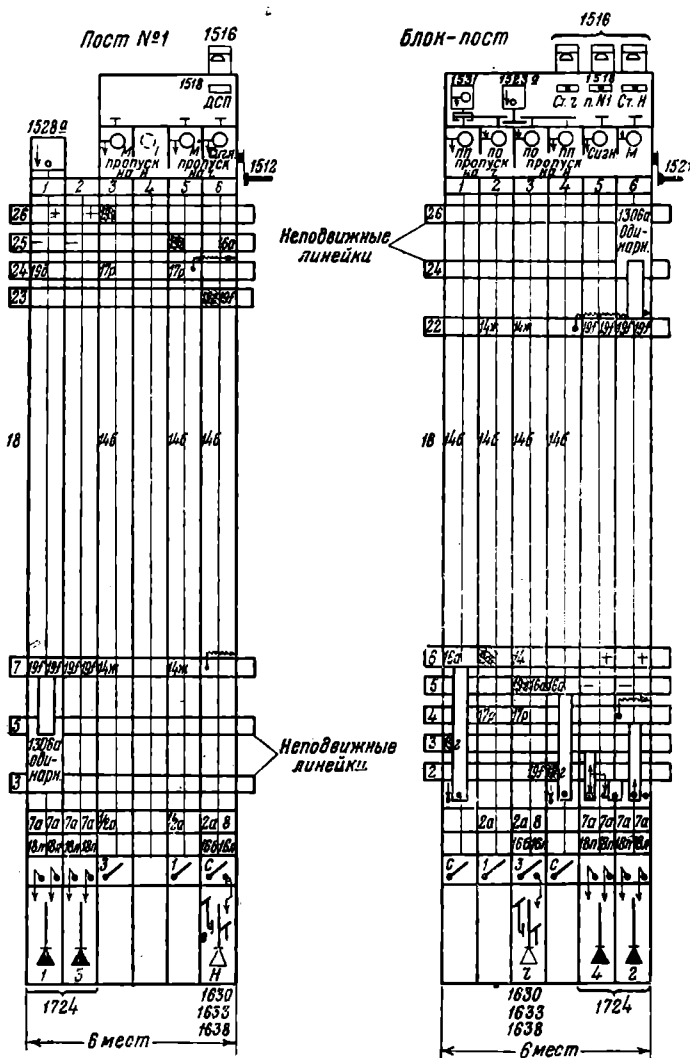


Фиг. 205. Однопутная мостовая вставка на двухпутной линии с двумя постами.
Схема токопрохождения исполнительного аппарата

сигналами прикрытия, устанавливаемыми перед разводной фермой моста. Нормально семафоры находятся в заграждающем положении, и мост, по указанию поездного диспетчера, может быть разведен.

Для развода моста сигналист вынимает ключи контрольных замков и отпирает ими замки *а* (фиг. 207). Ригель замка уходит в его корпус и освобождает путь для передвижения удлиненного ригеля замка *б*. Сигналист поворачивает в замке *б* ключ, который неразрывно связан с подвижной линейкой. При повороте ключа удлиненный ригель замка *б* одним своим концом запирает ригель замка *а*, а вторым отпирает контрольную линейку.

Линейка передвигается вместе с прикрепленным к ней ключом и освобождает подвижную раму-накладку. Рама приподнимается и освобождает конец фермы для перевода. После отпирания обеих рам мост разводится. Вместе с фермой отходят обе контрольные линейки с прикрепленными к ним ключами от замков Мелентьева. Когда мост и стыки рельсов подвижной и неподвижных ферм моста находятся точно друг против друга, контрольная линейка свободно проходит через направляющие скобы и появляется возможность ключом, при-



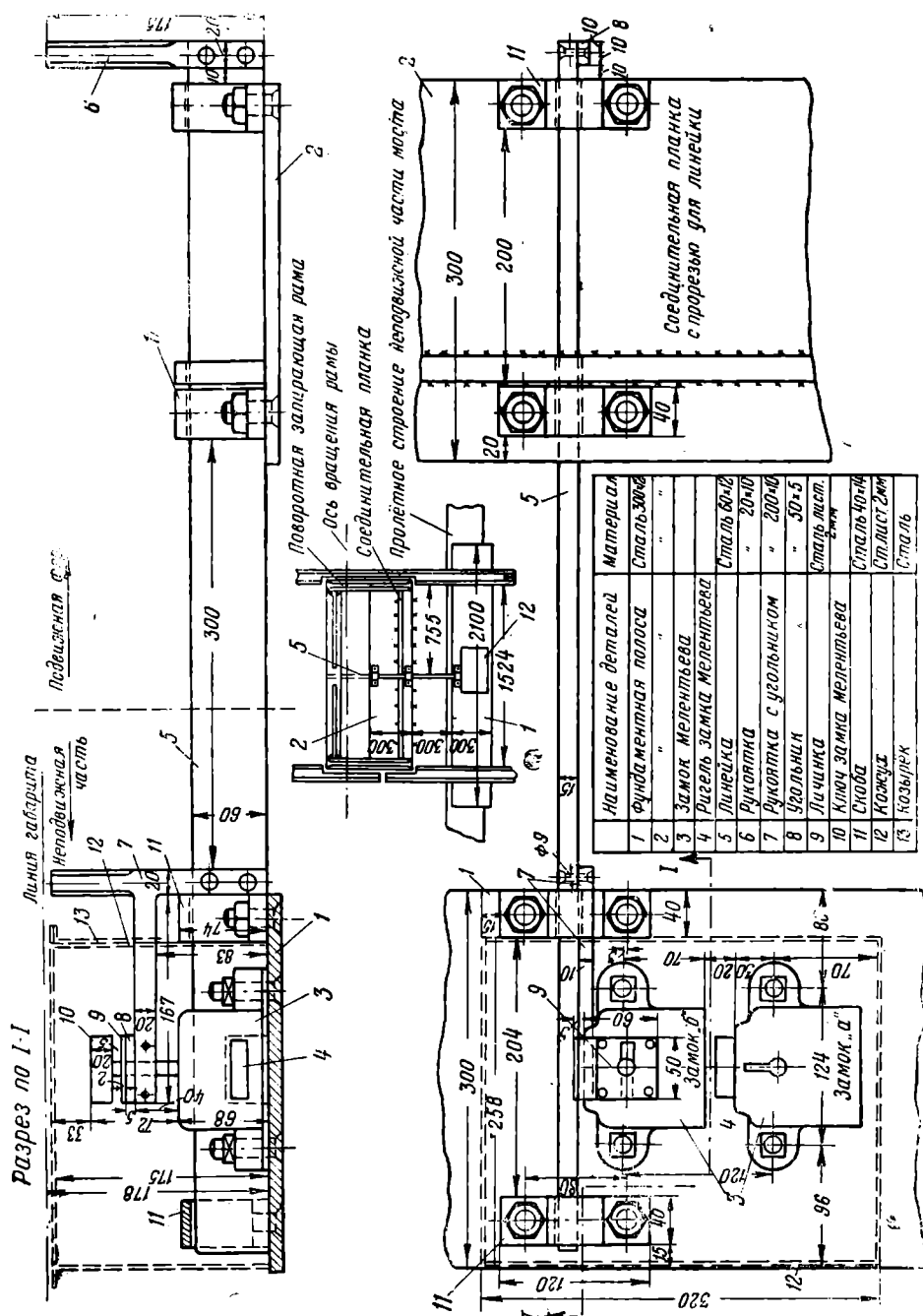
Фиг. 206. Однопутная мостовая вставка на двухпутной линии с двумя постами. Ящики зависимости

крепленным к линейке, запереть последнюю. После этого из замков a можно извлечь ключи и привести контрольные замки блок-аппарата в нормальное положение. Контрольные приспособления на стыках при этом будут заперты.

Из приведенного описания работы контрольного приспособления видно, что конструкция его весьма проста и что оно в достаточной степени осуществляет контроль совмещения стыков разводной и неподвижных ферм моста.

Контрольные ключи от замков a нормально вложены в замки блок-аппарата и могут быть заперты при повернутой сигнальной рукоятке и заблокированном блоке согласия. При повороте сигнальной рукоятки появляется возмож-

На фиг. 208 приведена схема разводного моста, расположенного на однопутном перегоне, оборудованном двусторонней перегонной полуавтоматической блокировкой.

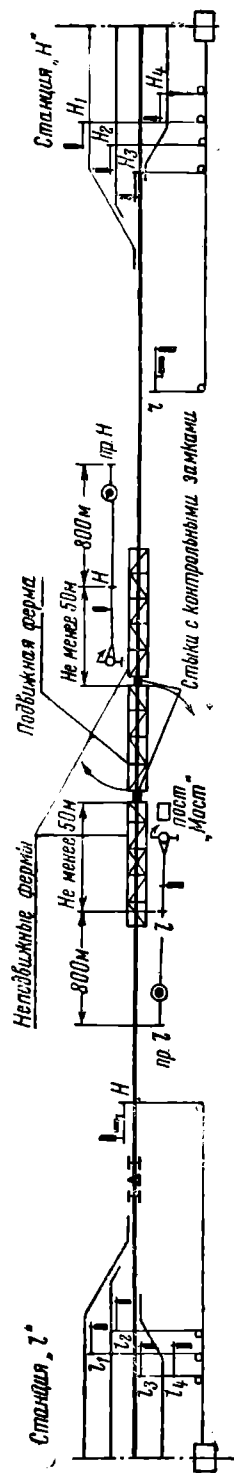


Фиг. 207. Контрольное приспособление для разводных мостов

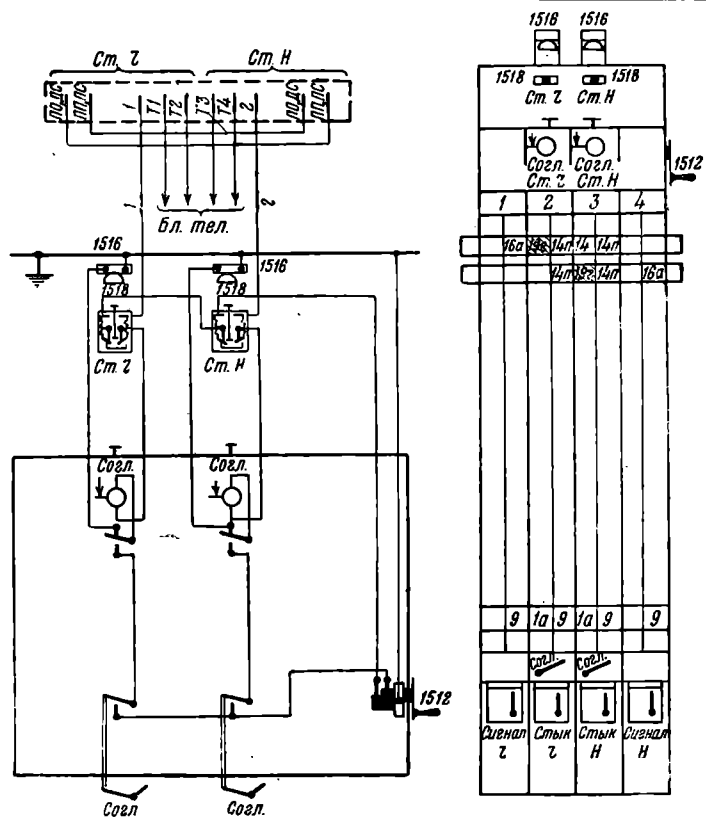
На мосту оборудуется исполнительный пост, в блок-аппарате которого установлены два блока согласия для чётного и нечётного направлений движения

поездов. На блок-аппарате, кроме того, установлены два контрольных замка обоих стыков разводной фермы и аппаратные замки, в которых при нормальном положении находятся ключи от сигнальных станков семафоров прикрытия Ч и Н (рис. 209).

Сигналист поста при запертой разводной ферме и нахождении контрольных стыковых ключей в аппарате в любой момент может повернуть одну из рукояток согласия и, вынув ключ из сигнального замка, отпереть один из семафоров прикрытия для пропуска поезда, вышедшего на перегон с разрешительной запиской.



Фиг. 208. Полуавтоматическая блокировка на разводных мостах. Схематический план

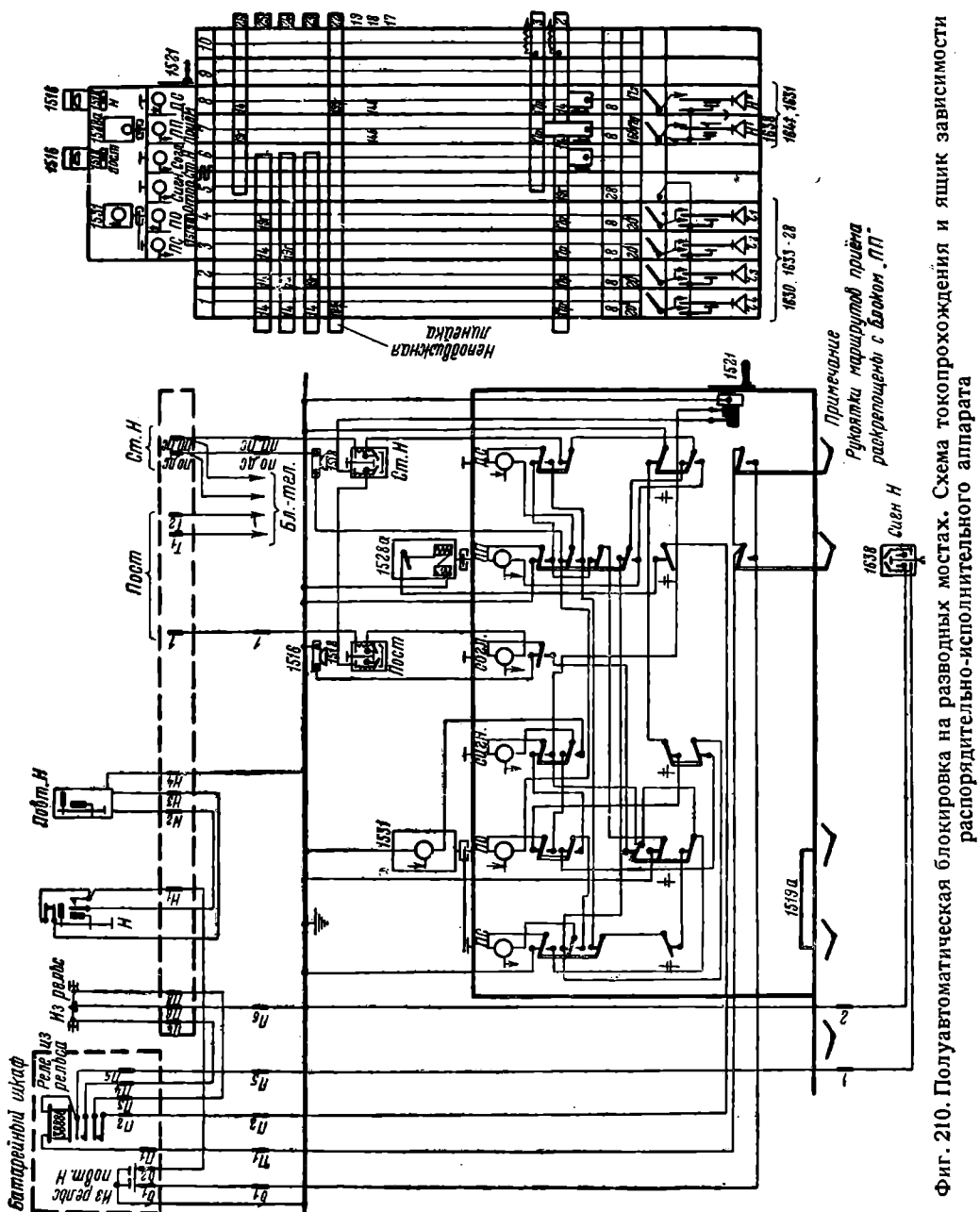


Фиг. 209. Полуавтоматическая блокировка на разводных мостах. Схема токопрохождения и ящик зависимости поста на мосту

Для отправления поезда со станции Ч или Н по сигналу сигналист поста после поворота рукоятки посылает блок-очковый сигнал согласия, в результате которого на посту блокируются, а на одной из соседних станций отблокируются блок-механизмы согласия (фиг. 209 и 210).

Дежурный по станции, приготовив поезд для отправления и получив согласие с поста и с соседней станцией (блок ПС отблокировался), нажимает клавишу блока ПО и посылает блок-очковый сигнал отправления. При этом, ввиду того что в данном примере схемы выполнены с предварительным отправлением (см. § 38), в отблокируется сигнальный блок-механизм, а на соседней станции — блок ПП. При нажатии клавиши блока ПО установленный

над ней надставной блок-механизм автоматически блокируется. Блок-механизм № 1531 исключает возможность, после получения прибытия с соседней станции, вторичного блокирования блока ПО при отблокированном сигнальном блок-механизме.



Фиг. 210. Полуавтоматическая блокировка на разводных мостах. Схема токопрохождения и ящик зависимости

После отблокирования сигнального блок-механизма возможно повернуть сигнальную рукоятку, открыть выходной семафор и отправить поезд.

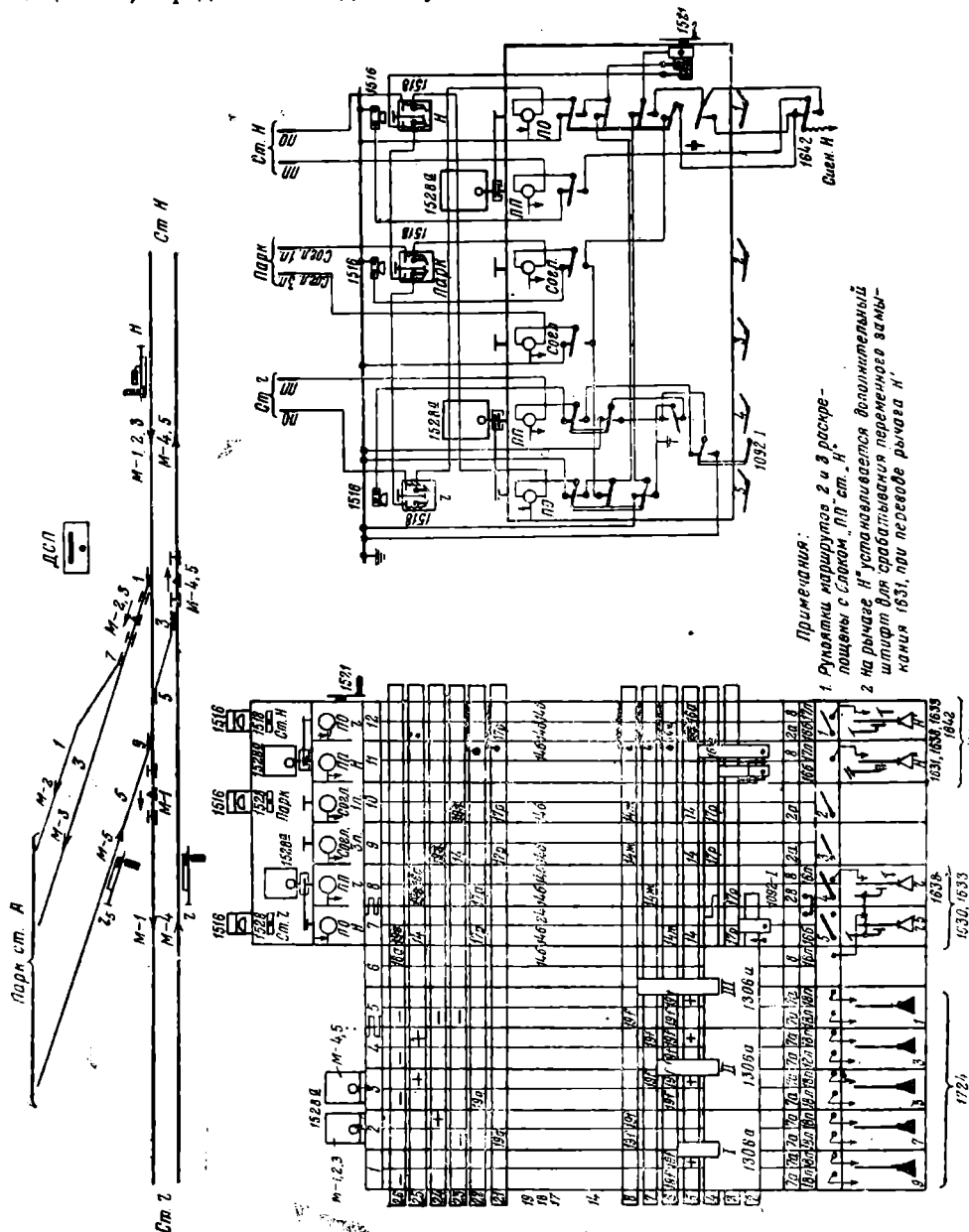
Вернуть на пост согласие на отправление поезда возможно только при отблокированном положении блока ПО. До момента, пока поезд не прибудет на соседнюю станцию, разводная ферма будет замкнута. Отказ от секционной раз-

делки маршрута после прохода разводной фермы в данном примере вполне допустим из-за короткого перегона.

В остальном схемы токопрохождения станционного аппарата выполнены по типовым схемам однопутной перегонной блокировки.

§ 79. ПРЕДСТАНЦИОННЫЕ ПОСТЫ

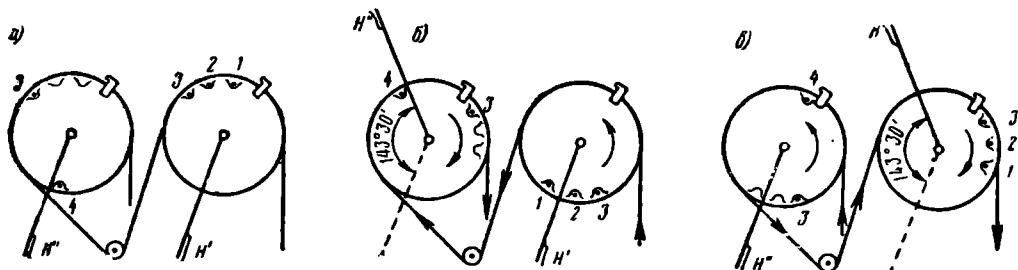
Предстанционный пост (фиг. 211), расположенный у входной горловины станции А, предназначен для осуществления приёма и отправления поездов



В рассматриваемом примере сигнал Ч5 служит для отправления поездов со станции А (маршрут 5), сигнал Ч — для пропуска чётных поездов (маршрут 4), сигнал Н при сигнализации одним крылом для пропуска поездов от станции Н на станцию Ч (маршрут 1), при сигнализации двумя крыльями — для осуществления второго и третьего маршрутов приёма на станцию А. В последнем случае дежурный по блок-посту должен получить со станции А блок-очковый сигнал, отблокирующий один из блоков согласия.

Назначением семафоров определяется увязка сигнальных рычагов и переменных замыканий с блок-механизмами перегонной блокировки.

Сигнальные рычаги семафоров Ч и Ч5 оборудованы спаренным переменным замыканием № 1633, которое взаимодействует с блоком ПО станции Н. Переменное замыкание № 1633, установленное на рычаге первого крыла семафора Н, срабатывает от блока ПО станции Ч. Рычаг второго крыла семафора Н оборудуется неполным переменным замыканием № 1631, связанным с блок-стержнем блока ПП станции Н. Кроме того, на этом рычаге установлен дополнительный штифт, который заставляет срабатывать переменное замыкание при переводе рычага первого крыла. Такая зависимость необходима для обеспечения воз-



Фиг. 212

можности нажатия спаренных клавишей блоков ПП станции Н и ПО станции Ч при пропуске нечётных поездов. При приёме поездов в парк станции А срабатывает только переменное замыкание рычага второго крыла, после чего возможно нажатие клавиши блока ПП и посылка блок-очкового сигнала прибытия.

Размещение штифтов на рычагах семафора Н и взаимодействие их с переменными замыканиями показано на фиг. 212.

На фиг. 212, а показано нормальное положение рычагов с размещёнными на них штифтами. На рычаге H_1 , оборудованном полным переменным замыканием № 1633, устанавливаются три штифта: 1, 2 и 3. На рычаге H'' с неполным замыканием № 1631, кроме обычного штифта 3, устанавливается дополнительный штифт 4. При повороте рычага Н на 125° (фиг. 212, б) штифт 3 проскакивает каретку, связанную с Ч-образным рычагом переменного замыкания и при дальнейшем полном переводе рычага на $143^\circ 30'$ продолжает отходить от каретки. Штифты рычага H' при этом отходят от переменного замыкания № 1633 и никакого влияния на него не оказывают. При установке рычага H'' в нормальное положение штифт 3 приподнимет каретку и сработает переменное замыкание № 1631.

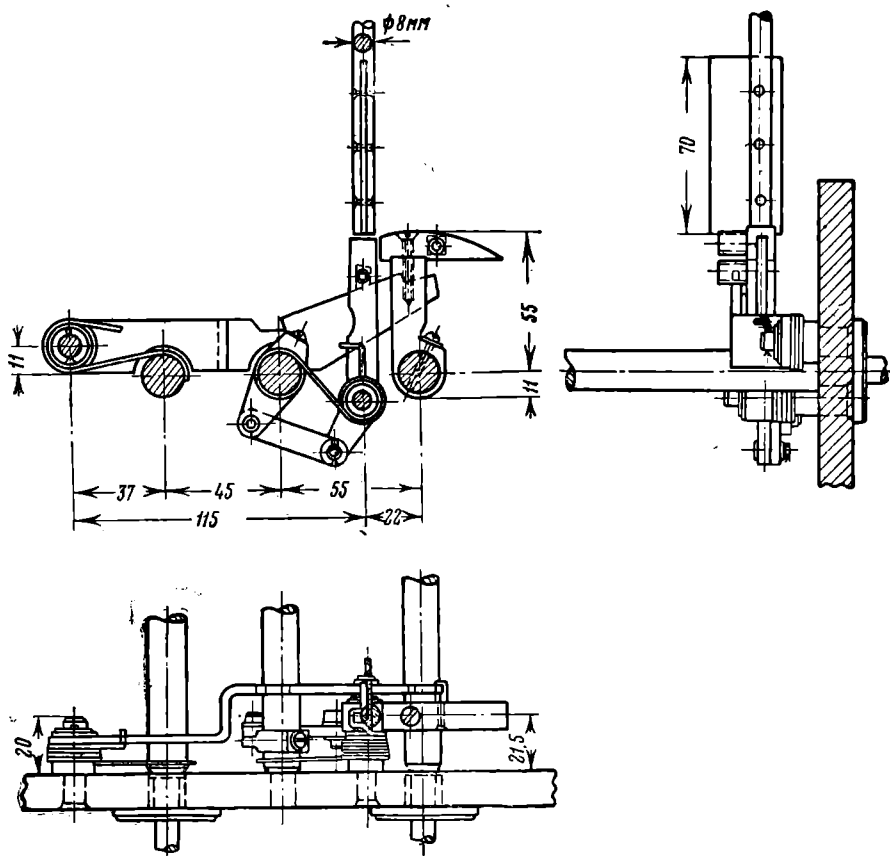
Если же переводить рычаг H' , то штифты 1, 2 и 3 поочерёдно проскакивают за каретку переменного замыкания № 1633 (фиг. 212, в). В это время дополнительный штифт 4 на рычаге H'' приподнимает каретку и срабатывает переменное замыкание № 1631. Таким образом, переменное замыкание второго рычага срабатывает не при закрытии семафора, а при открытии сигнала на одно крыло. Полное переменное замыкание рычага H' работает нормально при закрытии семафора.

Второй особенностью ящика зависимости (фиг. 211) является наличие спаренных блок-стержней блок-механизма ПП станции Н. Один из них (левый) укорочен на 12 мм и допускает поворот второй и третьей рукояток для приёма поездов в парк станции А при заблокированном блоке ПП. Такое раскрепоще-

ние рычага второго крыла семафора *Н* необходимо для осуществления приёма легковесных дрезин, отправляемых соседней станцией с разрешительной запиской.

Второй блокировочный стержень блока *ПП* устанавливается нормальной длины и, как обычно на проходных блок-постах, создаёт зависимость, при которой открыть семафор *Н* на одно крыло для пропуска поезда (маршрут *1*) будет возможно только при отблокированном блоке *ПП*.

Приведённая на фиг. 211 электрическая схема включения блок-механизмов перегонной блокировки обеспечивает:



Фиг. 213. Замычка № 28 и связь 1092-1

а) при пропуске поездов по главному направлению — посылку блок-очкового сигнала проследования на станции *Ч* и *Н*;

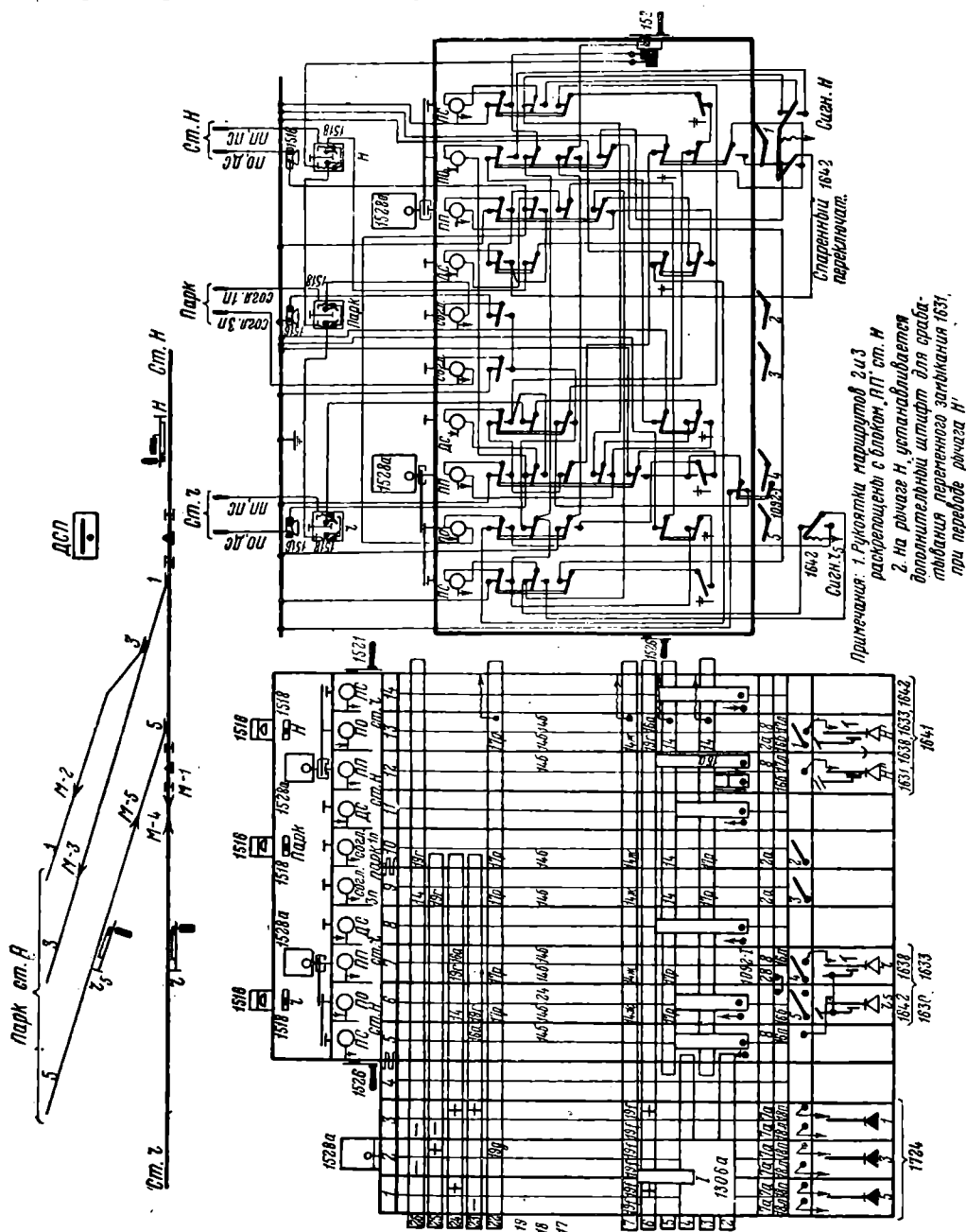
б) при приёме поезда в парк станции *А* — посылку на станцию *Н* сигнала прибытия;

в) при отправлении поезда по семафору *Ч5* — посылку блок-очкового сигнала отправления на станцию *Н*.

Особенностью данной схемы является электрическое исключение возможности посылки блок-очковых сигналов после пропуска поезда по главному направлению при нажатии только одной из спаренных клавиш. Осуществляется такая зависимость при помощи переключателя № 1642, установленного на рычаге *Н'*, и замычки № 28 (1092-1), связанной с осью рукоятки маршрута *4*.

Переключатель № 1642 после перевода рычага *Н'* своим фронтным контактом разрывает цепь блокирования блока *ПП* станции *Н* при нажмении только одной клавиши блока *ПП*. В этом случае возможна только посылка блок-очкового сигнала проследования поезда при нажатии спаренных блок-клавиш.

Для семафоров Ч и Ч5, имеющих одно общее спаренное переменное замыкание, контакт № 1642 не сможет обеспечить необходимые зависимости, поэтому схема построена с применением замычки № 28. Замычка № 28, установленная на оси маршрута 4, при переводе рукоятки перемещает связь 1092-1 (фиг. 213), которая, вращая дополнительную ось седьмого места, ящика зависимости, по-



Фиг. 214. Предстанционный блок-пост

водком 24 переключает контактную систему, расположенную на коммутационной доске блок-аппарата. Этот контакт, обозначенный в электрической схеме токопрохождения номером 1092-1, нормально находится в верхнем положении и переключается при отблокировании блока ПП.

При повороте четвёртой маршрутной рукоятки контакт вновь переключается и занимает исходное положение до отблокирования блок-механизма. Благодаря

такой работе контакт используется для исключения возможности заблокирования только одного блока ПО после перевода и установки в нормальное положение рукоятки маршрута 4.

Аналогично работает схема токопрохождения предстанционного поста, расположенного на однопутной линии. Ящик зависимости и схемы токопрохождения для данного случая приведены на фиг. 214.

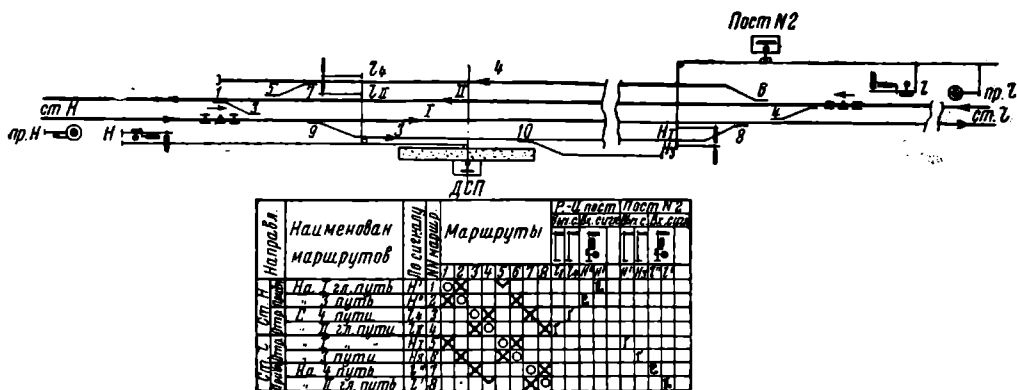
ГЛАВА X

СХЕМЫ СТАНЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ

§ 80. СТАНЦИЯ ДВУХПУТНОЙ ЛИНИИ С ДВУМЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПОСТАМИ, ОБОРУДОВАННАЯ СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКОЙ

На фиг. 215 приведены план путевого развития и таблица замыканий станции двухпутной линии с централизованными семафорами, управляемыми с распорядительно-исполнительного и исполнительного постов. Стрелки находятся на ручном управлении и в зависимости с сигналами не введены.

В данном примере станционной блокировкой оборудована только чётная горловина станции с исполнительным постом № 2. В аппарате дежурного по станции, кроме блоков перегонной блокировки, устанавливаются дополнительные маршрутно-сигнальные блок-механизмы МСП и МСО, при помощи которых



Фиг. 215. Станция двухпутной линии. Сигнальная блокировка с двумя постами без централизации стрелок
Схематический план и таблица замыканий

осуществляется командование приёмом и отправлением поездов со стороны станции Ч.

Монтажные схемы токопрохождения блок-аппаратов и схемы ящиков зависимости даны на фиг. 216—218.

Порядок действия при выполнении маршрута сквозного пропуска от станции Н на станцию Ч заключается в следующем.

Дежурный по станции, убедившись в том, что стрелки в обеих горловинах станции установлены правильно, поворачивает сперва маршрутно-сигнальную рукоятку маршрута 1, а затем маршрута 5 и посылает на станцию Ч блок-очковый сигнал отправления поезда. Одновременно с этим по проводу 7 ток попадает в аппарат исполнительного поста и отблокирует там блок МСО маршрута 5.

Получив блок-разрешение, сигналист поворачивает пятую маршрутно-сигнальную рукоятку и открывает выходной семафор Н₁.

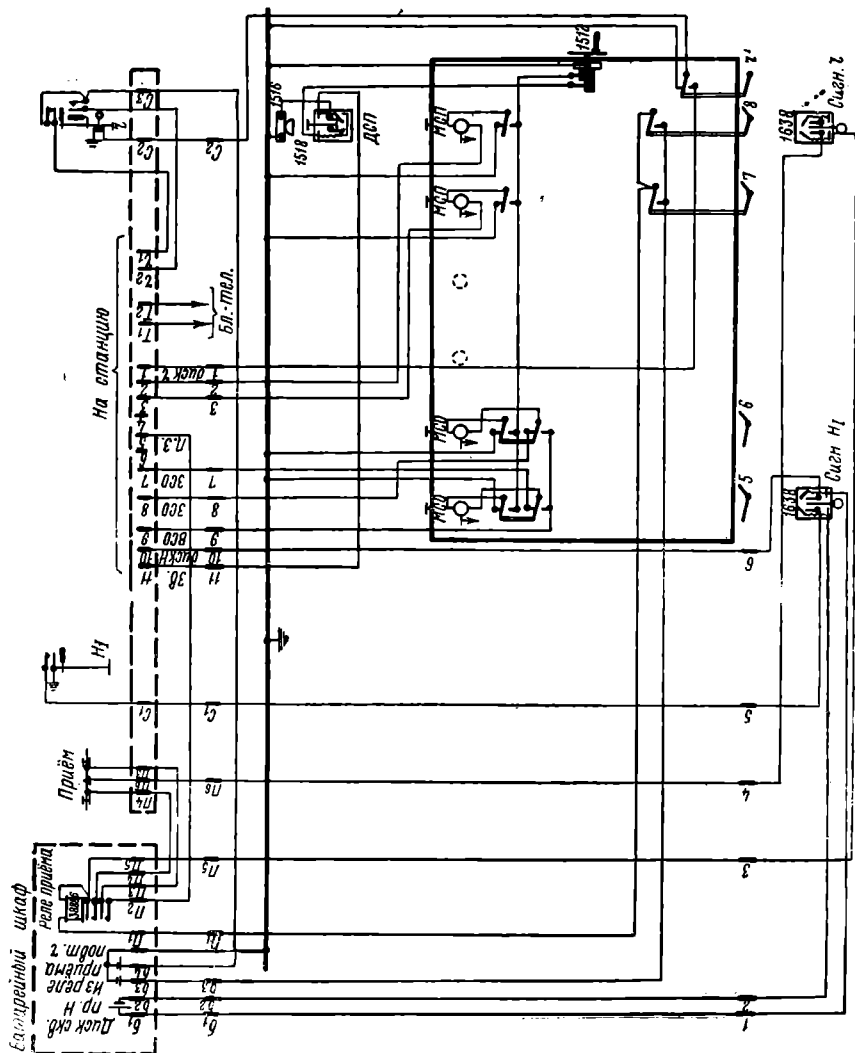
После открытия выходного семафора ток с поста № 2 от батареи диска сквозного прохода по проводу 10 поступает в звонок открытия выходного сигнала Н₁, установленный на распорядительно-исполнительном аппарате. Дежурный, получив звонок, открывает входной семафор Н. При этом ток, поступающий в звонок с поста № 2, переключается на электросцепляющий механизм

диска входного сигнала и обеспечивает его открытие при переводе сигнального рычага.

Разделка маршрута производится в обратной последовательности, каждым постом в отдельности, независимо друг от друга.

Ввиду отсутствия централизованных стрелок на станции установлены только входные педали и pedalные замычки над блоками ПП.

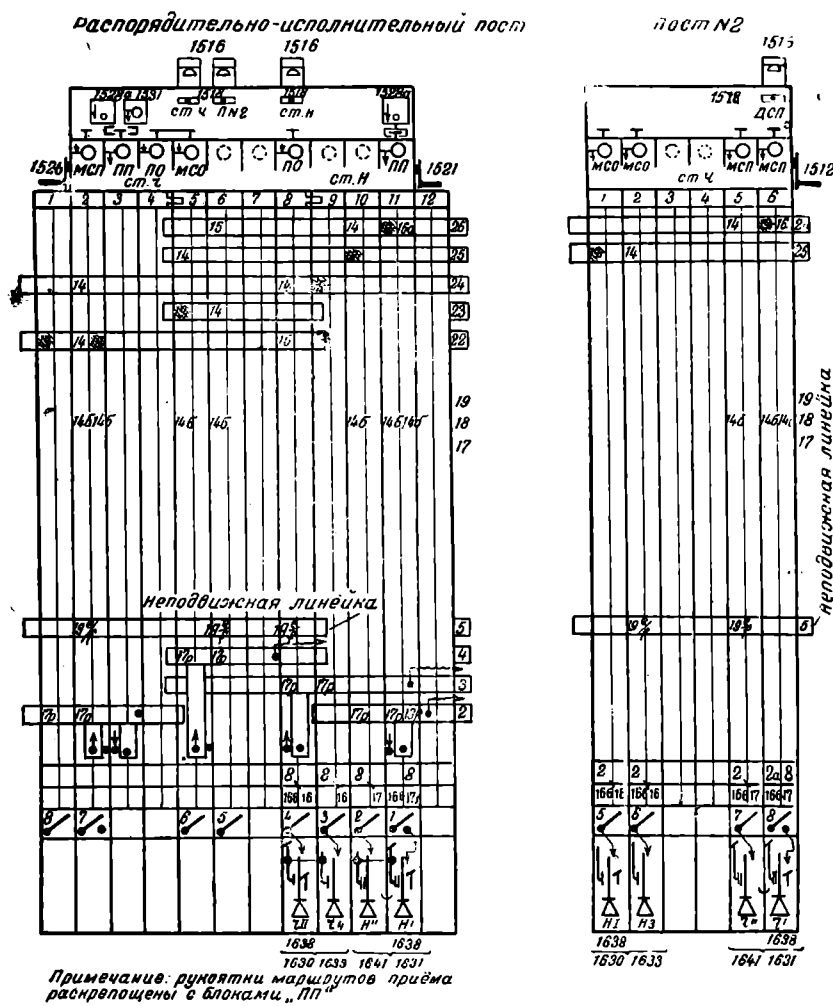
Входной семафор *H* значительно удалён от помещения дежурного по станции и поэтому оборудован электрозаводным предупредительным диском, включаемым по типовой схеме токопрохождения.



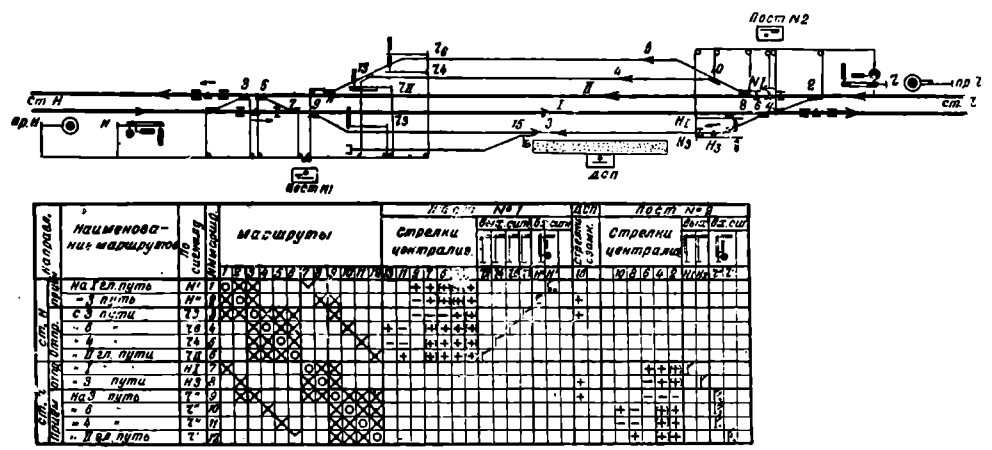
Фиг. 217. Станция двухпутной линии. Сигнальная блокировка с двумя постами без централизации стрелок. Схема токопрохождения исполнительного аппарата

Особенностью ящика зависимости исполнительного поста является установка замычек № 14, дублирующих взаимное исключение враждебных маршрутов непосредственно в аппарате поста № 2.

Двойное взаимное исключение враждебных маршрутов в распорядительно-исполнительных и постовых аппаратах, как правило, выполняется при сигнальной блокировке на станциях с ручным управлением стрелок. Делается это для обеспечения враждебности между маршрутами при повреждениях электрической части станционной блокировки, например при ложном срабатывании маршрутно-сигнального блок-механизма.



Фиг. 218. Станция двухпутной линии. Сигнальная блокировка с двумя постами без централизации стрелок. Ящики зависимости



Фиг. 219. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схематический план и таблица замыканий

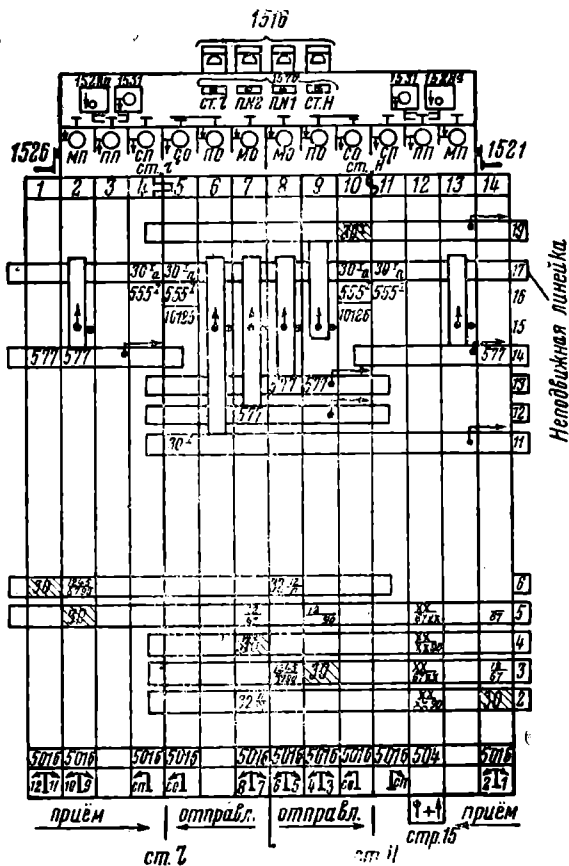
§ 81. СТАНЦИЯ ДВУХПУТНОЙ ЛИНИИ, ОБОРУДОВАННАЯ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКОЙ С ТРЕМЯ ПОСТАМИ

На фиг. 219 приведены схематический план и таблица замыканий станции с централизованными стрелками, управляемыми из двух исполнительных постов. Стрелка № 15, расположенная вблизи пассажирского здания, управляется вручную и оборудована замком Мелентьева, ключ от которого нормально находится в замке распорядительного аппарата.

а) Ящики зависимости

Схемы ящиков зависимости, обеспечивающие замыкания, указанные в таблице враждебностей, приведены на фиг. 220—222.

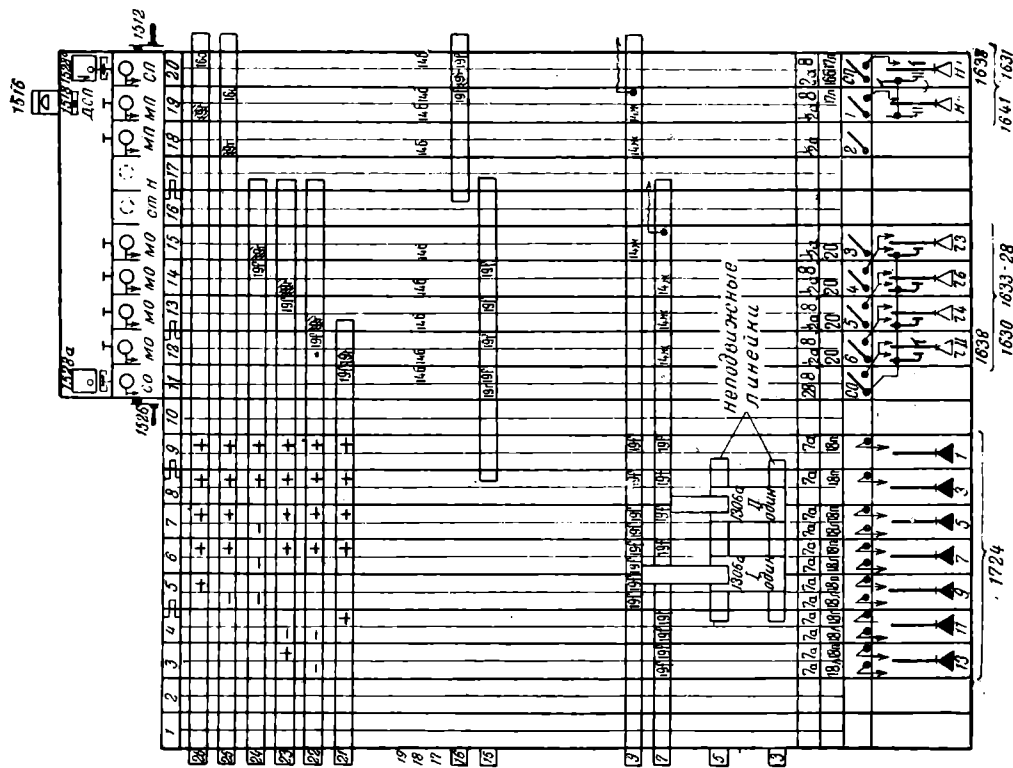
Все замыкания осуществляются при помощи типовых замычек и стержней, имеющих соответствующие номенклатурные номера.



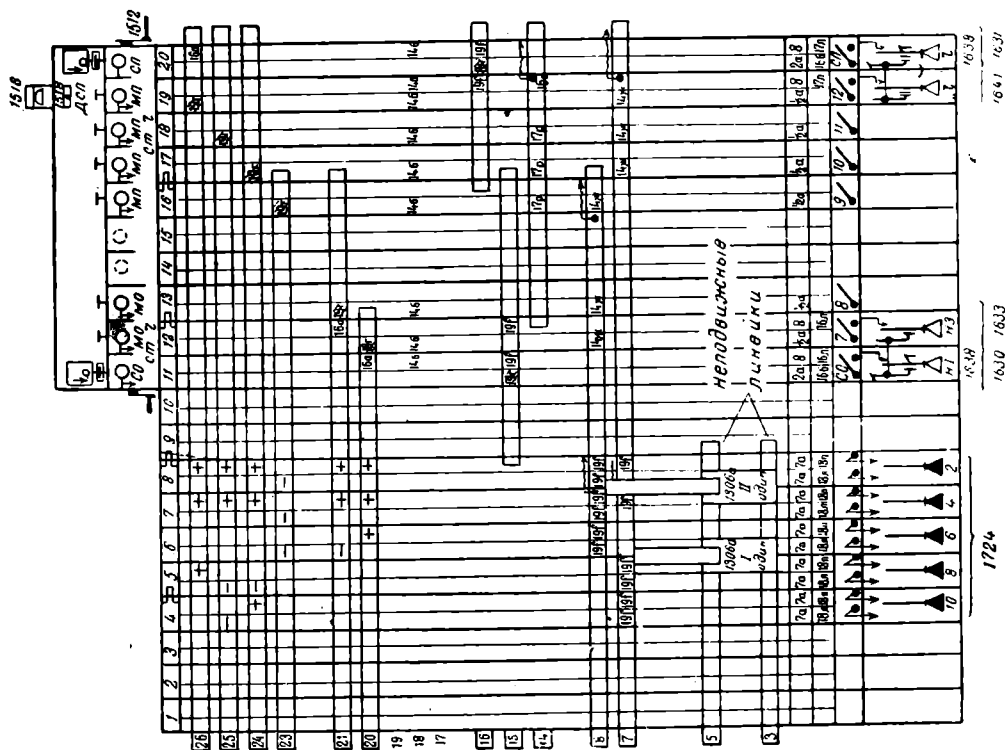
Фиг. 220. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости порядкительного аппарата

Особенностью ящика зависимости распорядительного аппарата является применение двух типов замычек № 31. Одна из них № 31 применяется, как обычно, для создания исключения одновременной установки враждебных маршрутов. Вторая замычка № 31-а, установленная на 2—5 линейках двенадцатого места ящика зависимости, служит для осуществления запираания в маршрутах стрелки № 15, которая увязана с ящиком посредством аппаратного замка Мелентьева.

Конструкция этой замочки выполнена таким же образом, как и замочка № 31. Различие заключается только в удлинении отростков замочки, которые взаимодействуют со штифтами, вклепанными в линейку (фиг. 223). В нормальном положении, при неповёрнутом ключе аппаратного замка, удлинённые концы

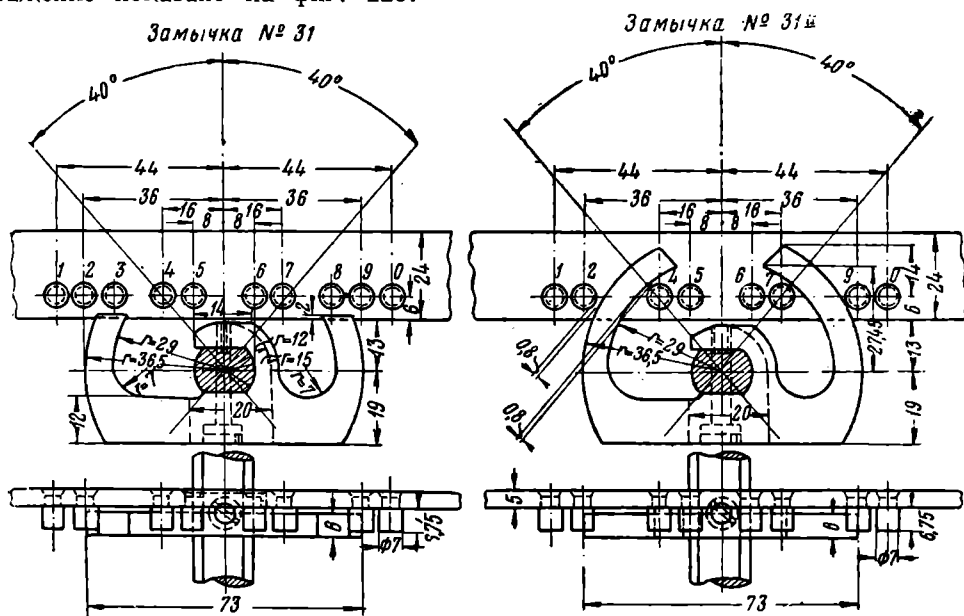


Фиг. 221. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости аппарата поста № 1



Фиг. 222. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости аппарата поста № 2

замычки располагаются между штифтами линейки и препятствуют её передвижению. При повороте ключа ригель замка, передвигаясь, поворачивает ось и замычку № 31-а и отпирает маршрутную линейку. После передвижения линейки повёрнутая замычка запирается штифтами. Нумерация штифтов выполняется так же, как и при замычке № 31. Ввиду того что изображение в ящиках зависимости замычек № 31 и № 31-а одинаково, условно принято выделять замычку № 31-а крестами, показанными на местах, свободных от штифтов; такое изображение показано на фиг. 220.



Фиг. 223. Замычки № 31 и № 31-а

Осуществляемые в ящиках зависимости замыкания не зависят от схем блокировки и поэтому сохраняются при однопроводных, двухпроводных и трёхпроводных схемах токопрохождения.

б) Однопроводные схемы токопрохождения

Как уже было сказано в § 32, к однопроводным схемам относятся такие схемы, в которых в качестве обратного провода используется земля.

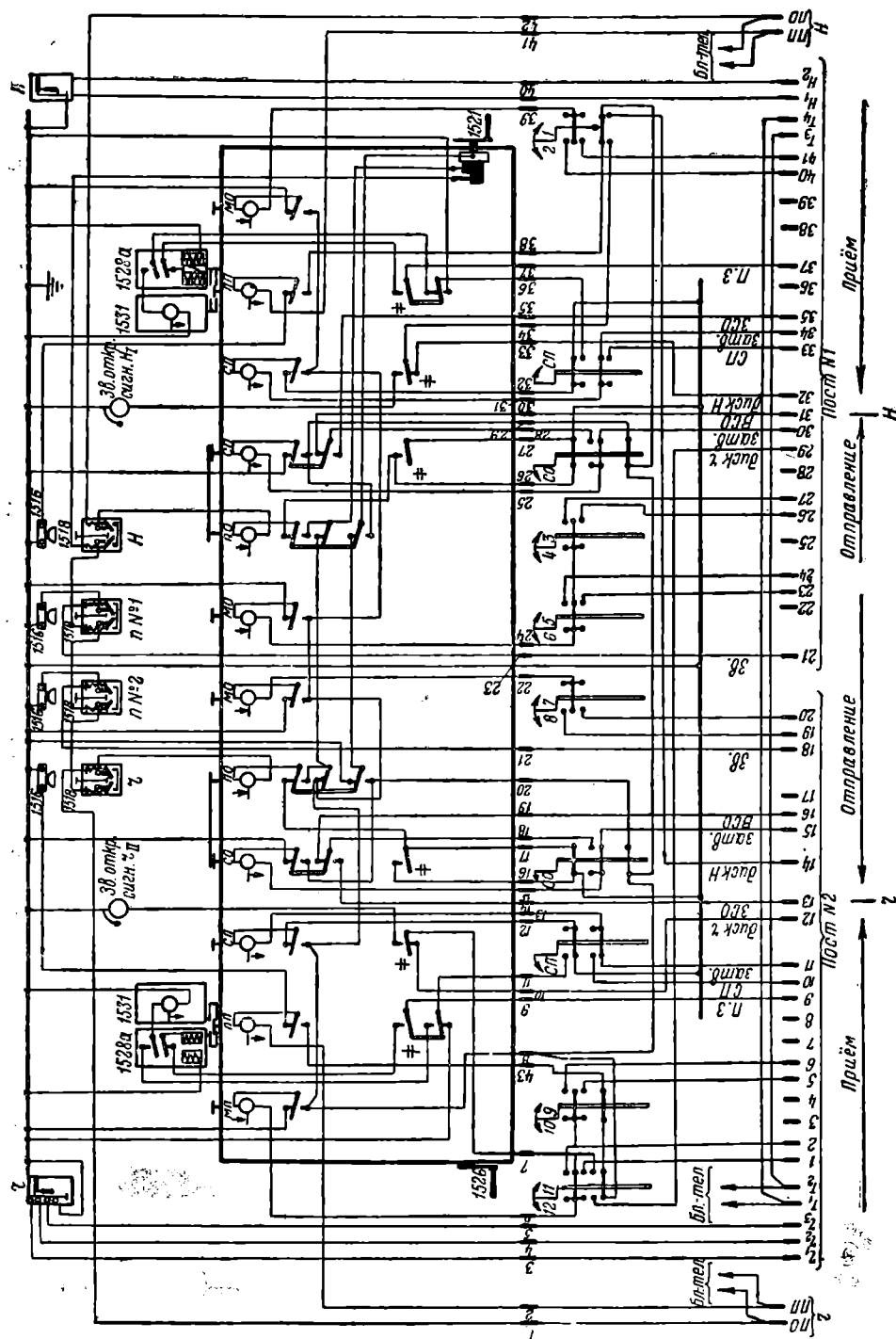
Работа схем токопрохождения, приведённых на фиг. 224—226, при осуществлении второго маршрута приёма заключается в следующем.

Дежурный по станции, повернув плюсовой ключ в аппаратном замке стрелки № 15, поворачивает рукоятку маршрута 2 и, нажимая клавишу маршрутного блока МП, посылает по проводу 40 блок-очковый сигнал, в результате которого на посту № 1 отблокируется блок маршрута 2.

Сигналист готовится к маршруту, поворачивает маршрутную рукоятку и блокирует её в переведённом положении маршрутным блок-механизмом. Ток по проводу 34 поступает в распорядительный аппарат и отблокирует в нём сигнальный блок-механизм. Отблокирование блока СП указывает дежурному по станции, что установка заданного им маршрута выполнена.

После поворота в распорядительном аппарате сигнальной рукоятки СП и блокирования блок-механизма СП ток по проводу 33 попадает на пост № 1, где отблокирует сигнальный блок СП. Сигналист, повернув сигнальную рукоятку, получает возможность открыть на два крыла входной семафор Н, при условии, что обеспечено нормально прижатие острия стрелок, благодаря чему ток попадает в электросцепляющий механизм семафора. У дежурного по станции семафорный повторитель контролирует открытие входного семафора.

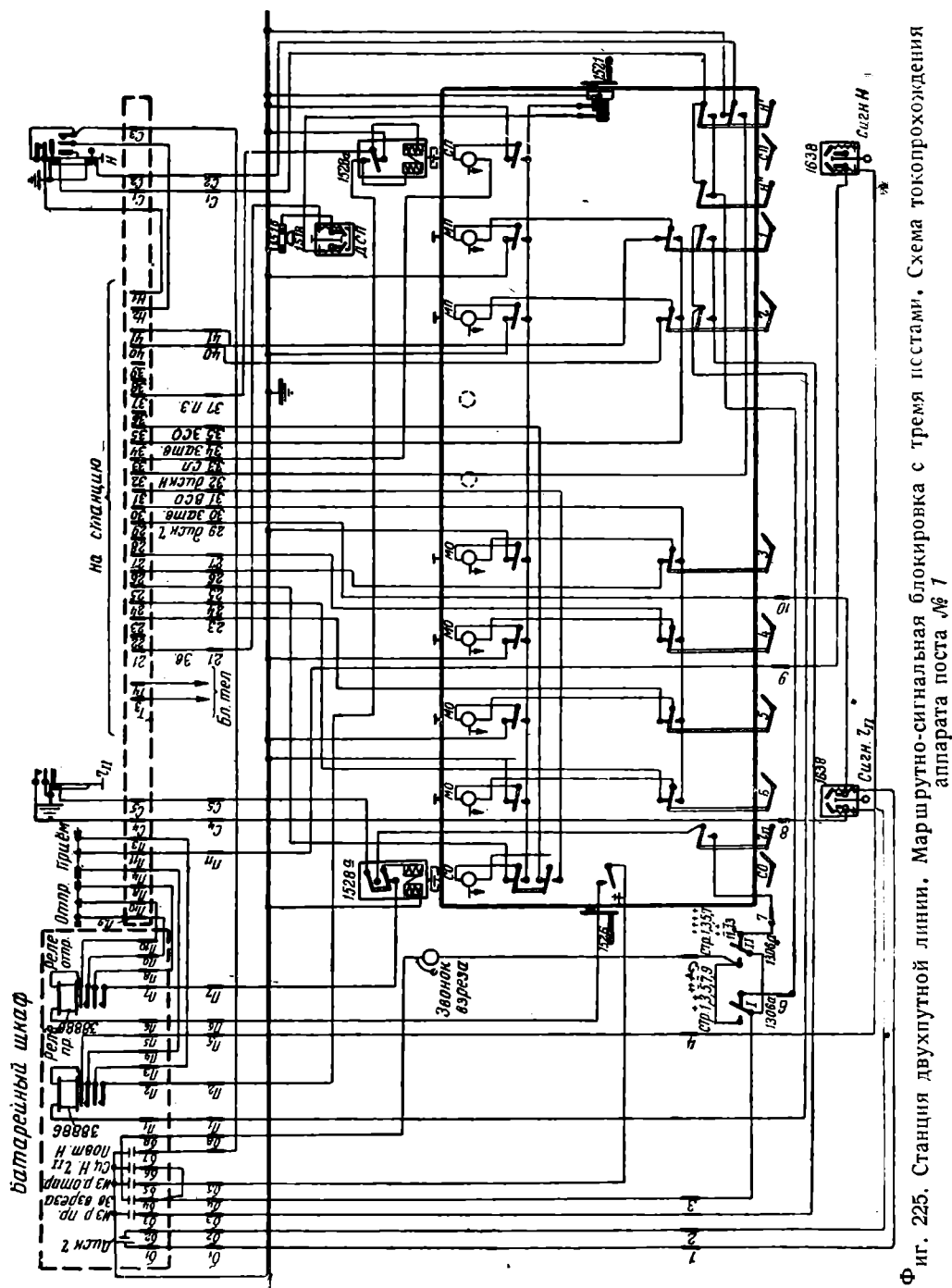
При открытом входном сигнале прибывший поезд нажимает на педаль приёма и замыкает её контакт. Педальное реле приёма возбуждается и переключает



Фиг. 224. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токопотоков в распоряжении аппарата

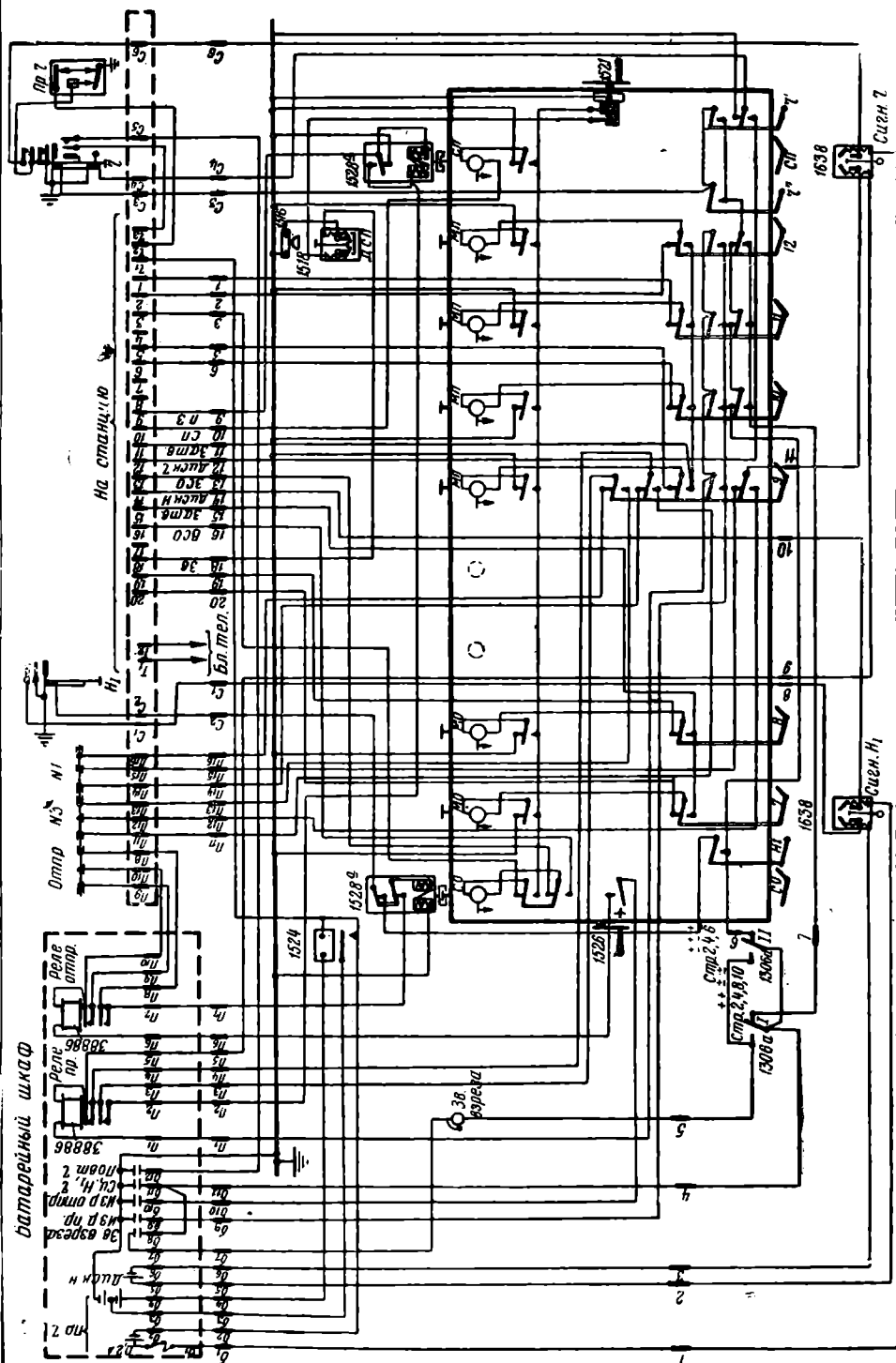
свои контакты. После ухода хвоста поезда с изолированного рельса над блоком СП исполнительного аппарата срабатывает педальная замычка, что позволяет начать разделку маршрута. Если поезд вышел с соседнего разделного пункта по блокировке, то в распорядительном аппарате ригельный контакт

блока ПП будет замкнут с верхней клеммой, поэтому одновременно с педальной замыкающей приёмом на посту возбудится педальная замыкающая, установленная над блоком ПП в распорядительном аппарате.



Разделка маршрута производится в обратной последовательности по тем же проводам, какие были использованы при установке маршрута.

Аналогично работает схема токопрохождения при установке и разделке маршрутов отправления.



Фиг. 226. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токопрохождения аппарата поста № 2

в) Двухпроводные схемы токопрохождения

На фиг. 227—229 дана схема токопрохождения для станции, расположенной на электрифицированном участке.

Для защиты от блуждающих токов данные схемы токопрохождения не имеют заземлений (см. № 33), и последние заменяются обратными проводами.

На перегоне двухпутного участка вместо двух линейных проводов подвешиваются четыре провода.

В распорядительном и исполнительном блок-аппаратах для сокращения числа обратных проводов устанавливаются дополнительные шины для включения приборов постоянного тока.

Шины распорядительного и исполнительных блок-аппаратов соединяются между собой. Расчёты показывают, что соединение шин постоянного тока необходимо выполнить двумя жилами СОВ с диаметром жилы 1 мм. Для соединения блокировочных шин достаточно одной жилы кабеля.

Последовательность работы блокировочных приборов сохраняется та же, что и при однопроводной системе блокировки; вследствие отсутствия заземления корпуса индуктора и увеличенного числа контактов блок-механизмов и звонковых кнопок прохождение блок-очковых сигналов усложняется.

Работа схемы при отправлении поезда (маршрут 5) заключается в следующем.

Повернув рукоятку для установки маршрута 5, дежурный по станции нажимает клавишу блока МП и посылает ток от щётки индуктора по цепи: щётка индуктора, блок-кнопка станции Н, блок-кнопка станции Ч, через нажимные контакты блоков ПП (Н), ПО (Н), ПО (Ч), ПП (Ч), нажатый контакт блока МО, контакт повернутой маршрутной рукоятки, проводом 24 на пост № 1. На посту № 1 от блокировочной клеммы 24 ток проходит через контакт маршрутной рукоятки, замкнутый в нормальном положении, блок МО маршрута 5, контакт блока МО, блокировочную шину и проводом 27 возвращается в блокировочную шину распорядительного аппарата.

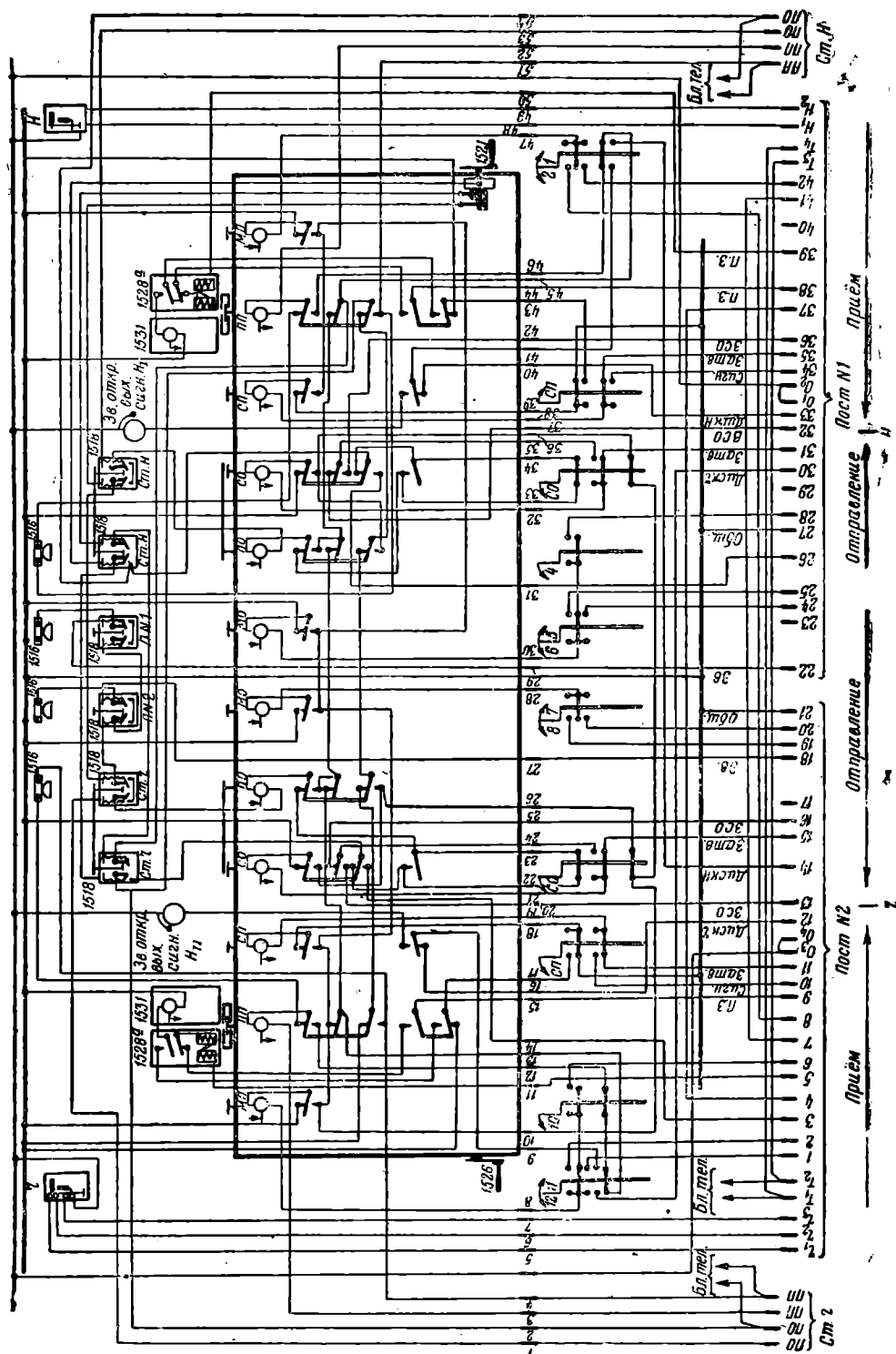
При посылке данного блок-очкового сигнала корпус индуктора распорядительного блок-аппарата присоединён к блокировочной шине по следующей цепи: корпус индуктора, блок-кнопки станций Н и Ч, контакты блоков ПП (Н), ПО (Н), ПО (Ч), и ПО (Н).

Таким образом, в распорядительном аппарате заблокируются, а на посту № 1 отблокируются маршрутные механизмы.

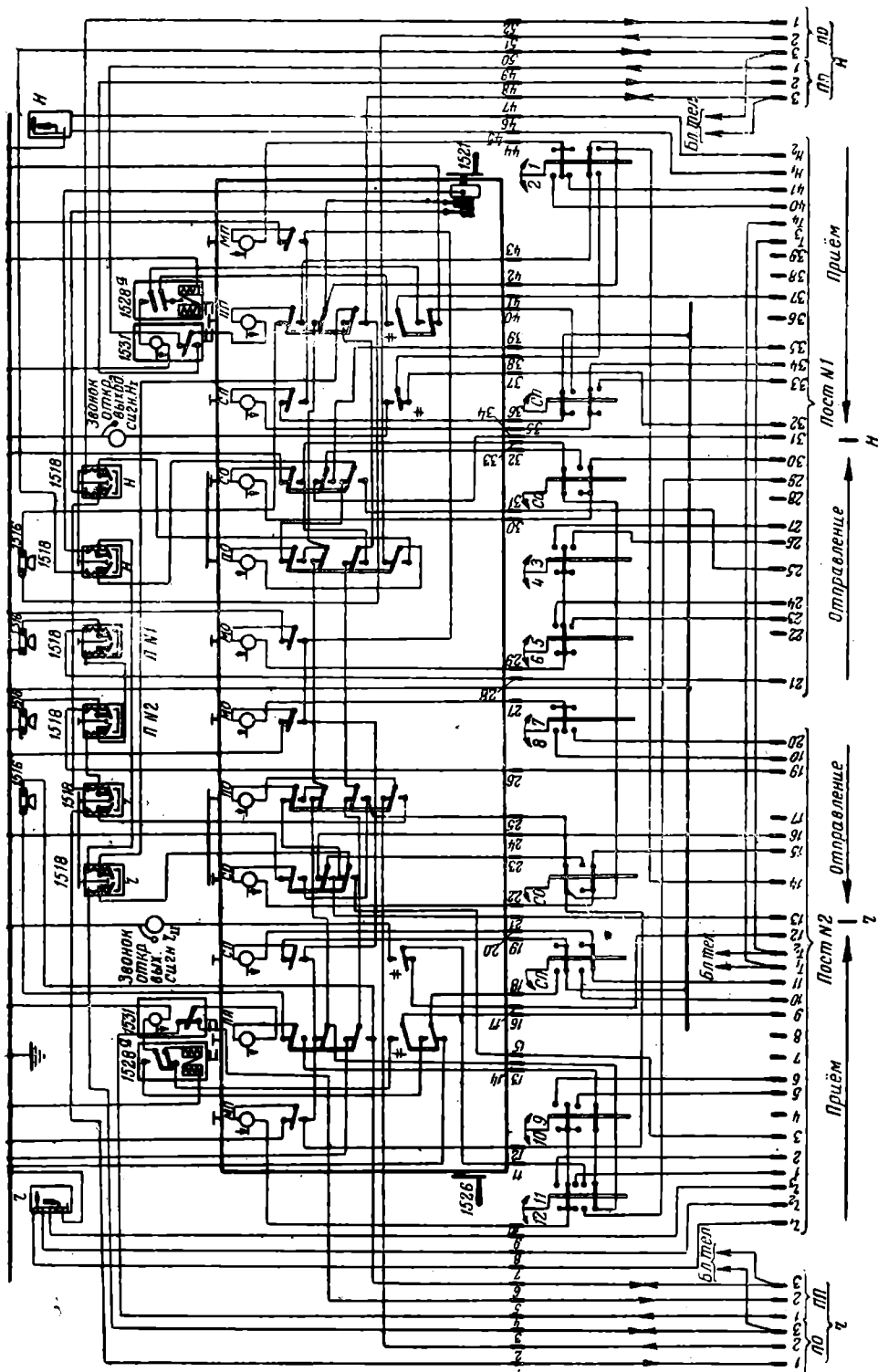
Приготовив маршрут и повернув рукоятку, сигналист поста блокирует в своём аппарате маршрутный блок, отблокируя при этом в распорядительном аппарате сигнальный блок-механизм СО.

Блок-очковый сигнал в данном случае проходит по цепи: щётка блок-индуктора постового аппарата, нажатый нажимной контакт блока МП, блок МП, тыловой контакт рукоятки маршрута 5, проводом 31 в распорядительный аппарат, контакт сигнальной рукоятки СО, сигнальный блок СО, нажимной контакт блок-механизма СО и попадает в блокировочную шину распорядительного блок-аппарата, которая проводом 27 соединена с блок-шиной и корпусом индуктора исполнительного поста № 1.

После отблокирования блока СО и поворота сигнальной рукоятки дежурный по станции нажимает спаренные клавиши блоков ПО и СО и посылает на соседний блок-пункт блок-очковый сигнал отправления, а на пост № 1 — блок-разрешение на открытие семафора Ч-4. Блок-очковый сигнал проходит по цепи: блок-щётка индуктора распорядительного аппарата, блок-кнопки станций Н и Ч, нажимной контакт блока ПП, тыловую клемму нажатого нажимного контакта блока ПО, блок ПО, блок-кнопку станции Н и через клемму 53 в линейный провод ПО. Отблокировав на соседней станции блок ПП, ток возвращается другим линейным проводом ПО, затем через клемму 54 проходит тыловую клемму нажатого нажимного контакта блока СО и по проводу 26 поступает в исполнительный аппарат поста № 1. На посту № 1 ток от клеммы 26 проходит нажимной контакт блока СО, блок СО и возвращается проводом 36 в распорядительный аппарат. От клеммы 36 распорядительного аппарата ток проходит

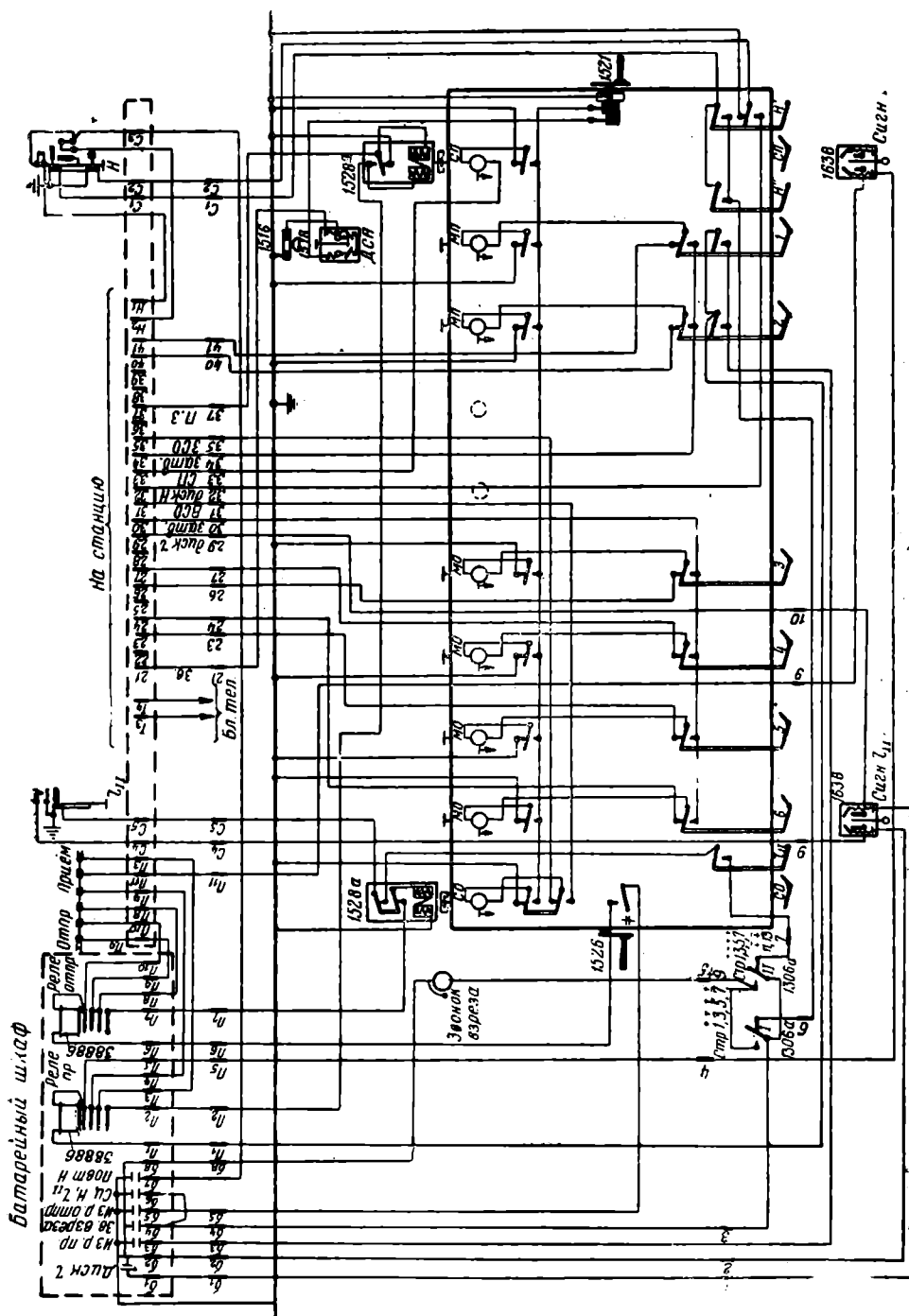


Фиг. 227. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами при электропотоге. Схема токопотокопровода распределительного аппарата



Фиг. 230. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токопрохождения распорядительного аппарата при трёхпроводной системе

тыловую клемму нажатого нажимного контакта блока *СО*, контакт повернутой сигнальной рукоятки *СО*, блок *СО*, тыловую клемму нажатого нажимного контакта блока *СО*, тыловую клемму нажатого нажимного контакта блока



Фиг. 231. Станция двухпутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токопроводящая аппарата поста № 1 при трёхпроводной системе

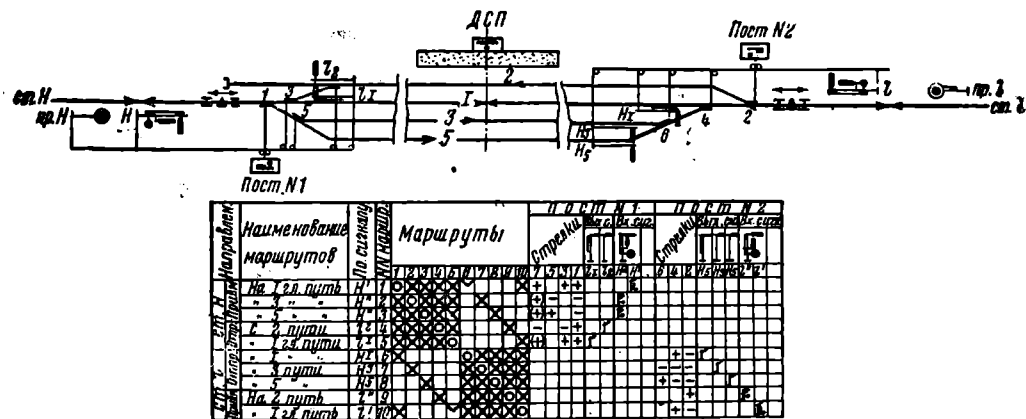
ПО, контакт блока *ПП*, блок-кнопки *Ч* и *Н* и попадает к корпусу индуктора. Таким образом, в распорядительном аппарате блокируются блоки *ПО* и *СО*, а на исполнительном посту отблокируется блок *СО*. Сигналист получает возможность открыть выходной семафор.

После отправления поезда, закрытия семафора и установки сигнальной рукоятки в нормальное положение сигналист заблокировывает блок СО по следующей цепи: блок-щётка индуктора, тыловая клемма нажатого нажимного контакта блока СО, блок СО, вторая тыловая клемма нажимного контакта блока СО, провод 32, клемма 32 распорядительного аппарата, нажимной контакт блока СО, контакт повернутой рукоятки СО, блок СО, нажимной контакт блока СО, блокировочная шина распорядительного аппарата, которая проводом 27 соединена с блокировочной шиной и корпусом индуктора исполнительного аппарата. В распорядительном аппарате отблокируется блок СО и дежурный по станции, установив рукоятку в нормальное положение, может начать разделку маршрута по тем же цепям, какие использовались при его установке.

г) Трёхпроводные схемы токопрохождения

На фиг. 230—232 приведены схемы трёхпроводной блокировки для рассматриваемой станции при включении линейных проводов в магистральные кабели.

Как уже было сказано в § 34 по трёхпроводной системе, включаются только перегонные блок-механизмы. При станционной блокировке с исполнительными постами только одни блок-механизмы СО связаны одновременно работой с {пере-



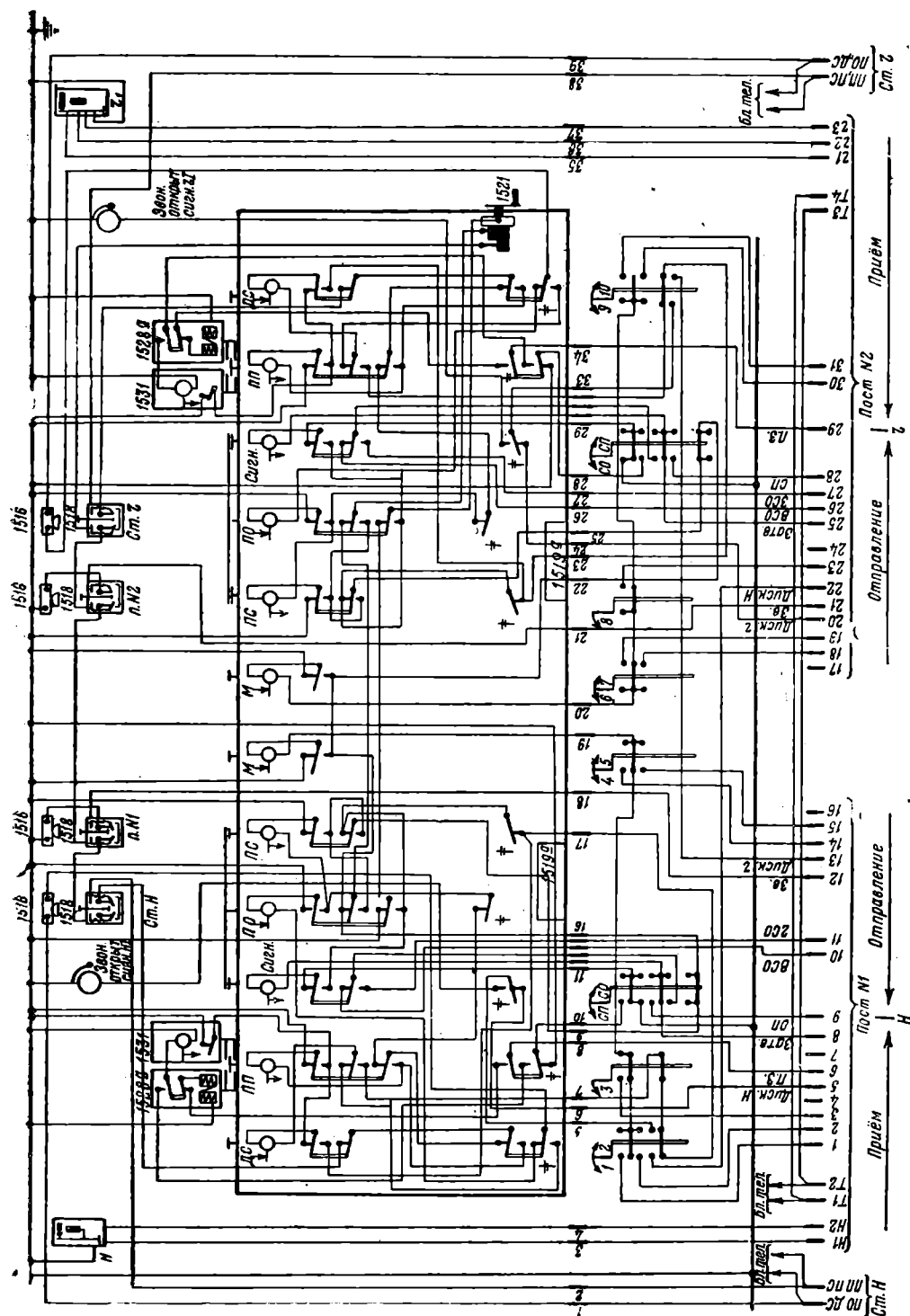
Фиг. 233. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схематический план и таблица замыканий

гонными блок-механизмами ПО. Поэтому в рассматриваемых схемах сделаны изменения в нормальных однопроводных схемах только для включения блоков ПП, ПО и СО распорядительного аппарата и блоков СО исполнительных постов. В остальных схемы выполняются аналогично ранее приведённым на фиг. 224—226.

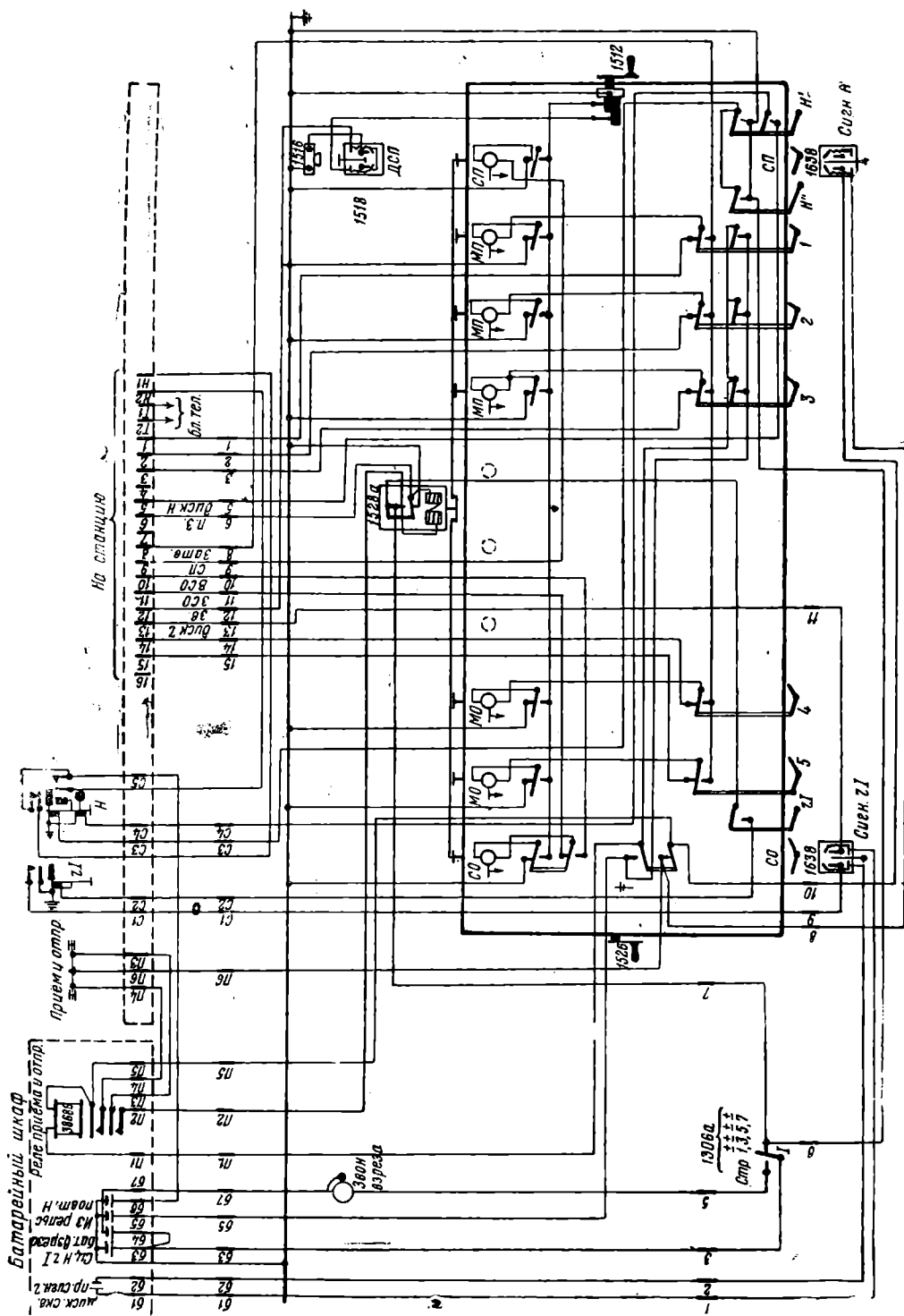
§ 82. СТАНЦИЯ ОДНОПУТНОЙ ЛИНИИ, ОБОРУДОВАННАЯ МАРШРУТНО-СИГНАЛЬНОЙ БЛОКИРОВКОЙ С ТРЕМЯ ПОСТАМИ

Для станции, изображённой на фиг. 233, схемы токопрохождения и ящика зависимости приведены на фиг. 234—239.

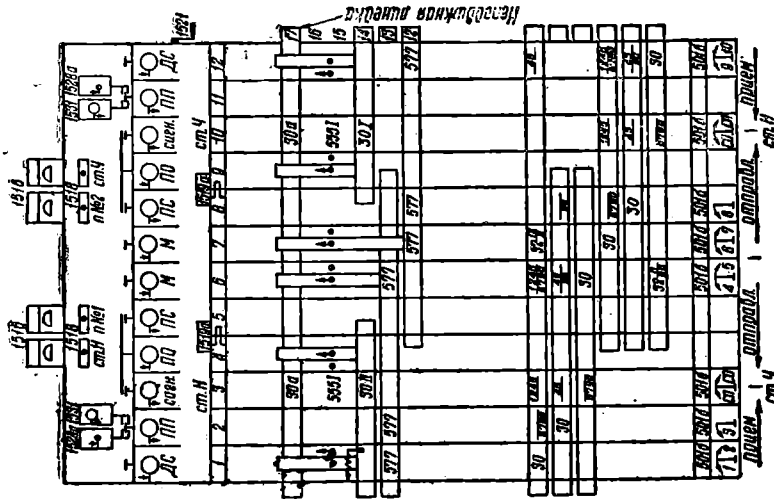
Подробное описание схем токопрохождения маршрутно-сигнальной станционной блокировки дано в § 75. В рассматриваемом примерном проекте схемы выполнены по однопроводной системе с установкой в ящике зависимости дополнительных угольников под блоками ДС.



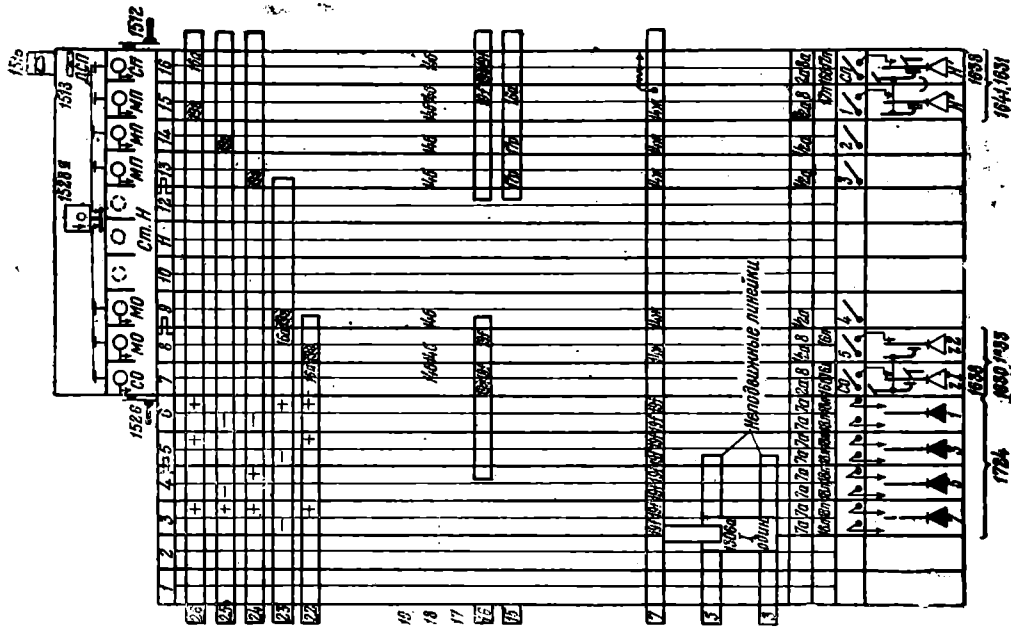
Фиг. 234. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токоподведения
распорядительного аппарата



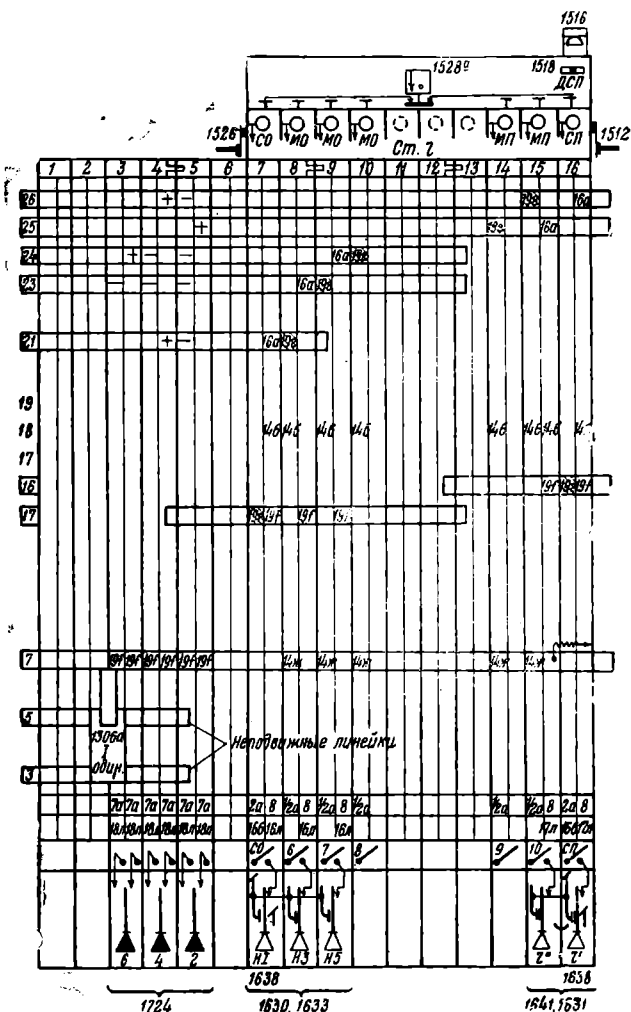
Фиг. 235. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Схема токоподвода аппарата поста № 1



Фиг. 237. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости распределительного аппарата.



Фиг. 238. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости поста № 1.



Фиг. 239. Станция однопутной линии. Маршрутно-сигнальная блокировка с тремя постами. Ящик зависимости поста № 2

ГЛАВА XI

РАСЧЁТ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

§ 83. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

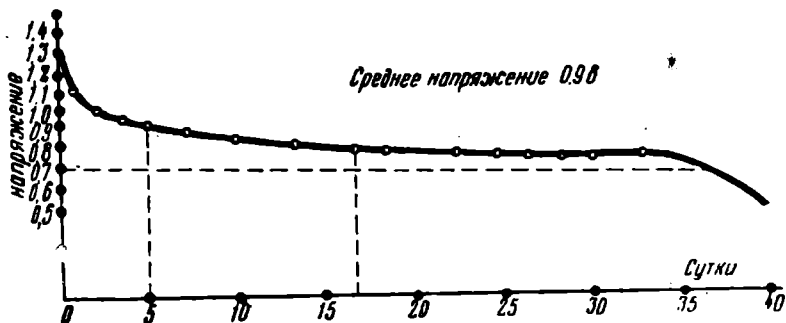
Схемы включения приборов полуавтоматической блокировки построены таким образом, что во многих случаях источники питания включаются не в начале, а в середине цепи. Кроме того, отдельные батареи имеют различные напряжения, зависящие от длины линейных проводов и электрических характеристик включаемых приборов. Эти обстоятельства заставляют устанавливать значительное количество батарейных групп, и применение аккумуляторов становится нерентабельным.

Наиболее простыми и дешёвыми источниками питания являются первичные гальванические элементы с воздушно-марганцевой деполяризацией типа СМВД-6. Медно-цинковые элементы Мейдингера из-за большого внутреннего сопротивления, малой силы разрядного тока и дорогой эксплуатации в последнее время выходят из применения и в проектах не предусматриваются. 1

Электрические расчётные данные и габаритные размеры первичных элементов приведены в следующей таблице:

№ по пор.	Наименование элементов	Тип элемента	Характеристика	Напряжение элемента			Внутреннее сопротивление в ом	Ёмкость в а	Разрядный ток в а	Габарит а-ч
				начальное	конечное	расчётное				
5	СМВД-6	Воздушно-марганцевая деполяризация	Сухой	1,3	0,7	0,9	0,1	150	0,15	78× ×78× ×175
2	Мейдингера	Медно-цинковый	Наливной	1,1	—	0,9	8	—	0,03	135× ×183

Во время монтажа, при установке новых элементов СМВД-6, необходимо учитывать, что первоначальное напряжение элемента $V_0 = 1,3$ в (фиг. 240) с включением нагрузки быстро падает.

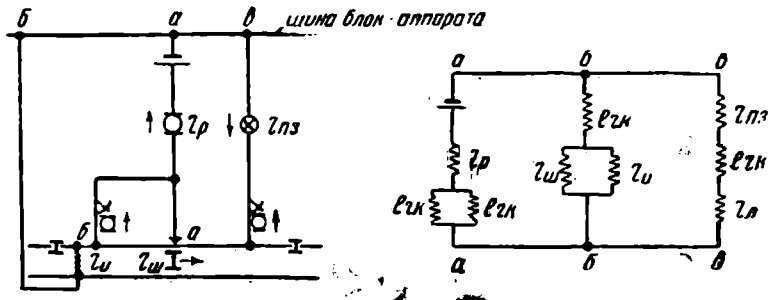


Фиг. 240. Непрерывный разряд элементов СМВД-6 при постоянной силе тока 150 *ма*

При разряде устойчивый режим работы элементов создаётся со средним рабочим напряжением $V_s = 0,9$ в после некоторого промежутка времени. На этот режим должно быть рассчитано количество элементов в батареях. Таким образом, в первые дни работы в цепь должны включаться не все элементы. Дальнейшее увеличение их количества до расчётного необходимо производить по мере понижения напряжения батареи.

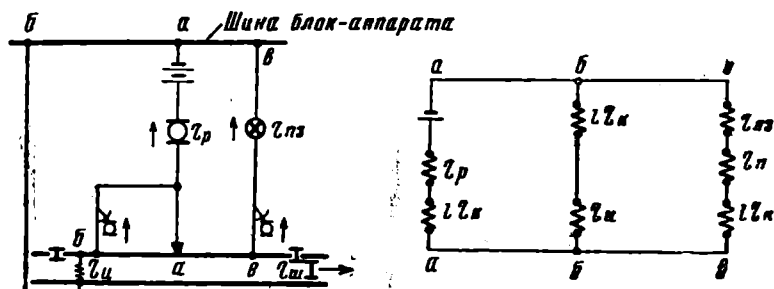
§ 84. РАСЧЁТ БАТАРЕЙ ПЕДАЛЬНЫХ ЗАМЫЧЕК № 1528-А

На неэлектрифицированных участках при расчёте батарей замычек № 1528-А, работающих от педалей, установленных на изолированных рельсах, необходимо рассматривать схемы токопрохождения в двух положениях:



Фиг. 241

- а) после освобождения последним скатом изолированного рельса (фиг. 241), т. е. при срабатывании педальной замычки, и
б) при нахождении поезда на педали в момент включения реле изолированного рельса (фиг. 242).



Фиг. 242

Расчётные данные

- $r_{пз} = 35,2$ ом — сопротивление двух катушек педальной замычки;
 $r_p = 31$ ом — сопротивление педального реле № 38886;
 $r_k = 23,4$ ом — сопротивление 1 км жилы кабеля марки СОБ, с диаметром жилы 1 мм;
 $r_{ш} = 0,06$ ом — сопротивление поездного шунта;
 $r_n = 2$ ом — сопротивление внутренней проводки и контактов на посту;
 $r_u = 20$ ом — сопротивление изоляции между заземлённым и изолированным рельсами;
 $V_s = 0,9$ в — расчётное напряжение одного элемента СМВД-6;
 $\Delta V_{бат}$ — потери напряжения внутри батареи; ввиду незначительной величины эти потери при расчётах не учитываются.

Количество элементов в батарее определяется для схемы, изображённой на фиг. 242, и должно быть рассчитано таким образом, чтобы через катушки педальной замычки проходил ток срабатывания 0,08 а.

Количество элементов СМВД-6, необходимое для нормальной работы педальных замычек, определяется следующим расчётом.

Падение напряжения в цепи в — в

$$\Delta V_в = i_{пз} (r_{пз} r_n + l r_k),$$

где l — длина кабеля между постом и изолированным рельсом в км.

Одновременно с цепью в — в параллельно работает цепь б — б, через которую проходит ток утечки $i_б$ между изолированным и неизолированным рельсами.

Сопротивление цепи б — б

$$R_б = l r_k + r_u.$$

Падение напряжения в цепи б — б

$$\Delta V_б = i_б R_б = \Delta V_в,$$

тогда

$$i_б = \frac{\Delta V_в}{R_б} = \frac{i_{пз} (r_{пз} + r_n + l r_k)}{l r_k + r_u}.$$

Сила тока, проходящего через батарею,

$$\begin{aligned} i_{бат} &= i_{пз} + i_б = i_{пз} + \frac{i_{пз} (r_{пз} + r_n + l r_k)}{l r_k + r_u} = \\ &= i_{пз} \frac{(2l r_k + r_u + r_{пз} + r_n)}{l r_k + r_u}. \end{aligned}$$

Падение напряжения в цепи $a-a$

$$\Delta V_a = i_{\text{бам}} (r_p + lr_k) = \frac{i_{\text{нз}} (2lr_k + r_u + r_{\text{нз}} + r_n) (r_p + lr_k)}{lr_k + r_u}.$$

Расчётное напряжение батареи

$$V_{\text{бам}} = \Delta V_a + \Delta V_{\text{с}} = \frac{i_{\text{нз}} (2lr_k + r_u + r_{\text{нз}} + r_n) (r_p + lr_k)}{lr_k + r_u} + \\ + i_{\text{нз}} (r_{\text{нз}} + r_n + lr_k) = i_{\text{нз}} \left[\frac{(2lr_k + r_u + r_{\text{нз}} + r_n) (r_p + lr_k)}{lr_k + r_u} + r_{\text{нз}} + r_n + lr_k \right].$$

Подставив в последнее уравнение известные величины r_k , r_u , $r_{\text{нз}}$, r_n , r_p и $i_{\text{нз}}$, получим формулу для определения напряжения батареи, в которой $V_{\text{с}}$ является функцией от длины кабеля l :

$$V_{\text{бам}} = \frac{5,6 l^2 + 14,1 l + 8,6}{l + 0,85}.$$

Количество элементов в батарее

$$n = \frac{V_{\text{бам}}}{V_{\text{э}}} = \frac{V_{\text{бам}}}{0,9} = 1,11 V_{\text{бам}}.$$

При удалении изолированного рельса от поста на 0,2 км

$$V_{\text{бам}} = \frac{5,6 \cdot 0,2^2 + 14,1 \cdot 0,2 + 8,6}{0,2 + 0,85} = 11 \text{ в};$$

$$n = 1,11 \cdot 11 = 12 \text{ шт.}$$

После определения напряжения и количества элементов батареи производится проверочный расчёт силы тока, ответвляющегося в pedalную замычку при нахождении поезда на изолированном рельсе (фиг. 241). В этом случае сила тока, проходящего через pedalную замычку, не должна превышать 0,05 а.

Сопrotивление цепи $b-b$

$$r_b = lr_k + \frac{r_{\text{ш}} \cdot r_u}{r_u + r_{\text{ш}}}.$$

Сопrotивление цепи $в-в$

$$r_{\text{с}} = r_{\text{нз}} + lr_k + r_n.$$

Общее сопrotивление двух параллельных цепей $b-b$ и $в-в$

$$r_{b\text{с}} = \frac{r_b \cdot r_{\text{с}}}{r_b + r_{\text{с}}}.$$

Сила тока, проходящего через батарею,

$$I = \frac{V_{\text{бам}}}{r_p + \frac{lr_k}{2} + r_{b\text{с}}} = \frac{2V_{\text{бам}}}{2r_p + lr_k + 2r_{b\text{с}}}.$$

Падение напряжения в цепи $a-a$

$$\Delta V_a = I \left(r_p + \frac{lr_k}{2} \right).$$

Падение напряжения в каждой параллельной цепи $b-b$ или $в-в$

$$\Delta V_b = \Delta V_{\text{с}} = V_{\text{бам}} - \Delta V_a,$$

откуда сила тока, проходящего через pedalную замычку,

$$i_{\text{нз}} = \frac{\Delta V_{\text{с}}}{r_{\text{с}}} = \frac{V_{\text{бам}} - \Delta V_a}{r_{\text{с}}} = \frac{V_{\text{бам}} - I \left(r_p + \frac{lr_k}{2} \right)}{r_{\text{с}}} =$$

$$V_{\text{бат}} - \frac{2V_{\text{бат}}}{2r_p + lr_k + 2r_{\text{бс}}} \left(r_p + \frac{lr_k}{2} \right) = \frac{2V_{\text{бат}} r_{\text{бс}}}{r_{\text{с}} (2r_p + lr_k + 2r_{\text{бс}})}.$$

Сила тока, проходящего через pedalную замычку, $i_{\text{пз}}$ не должна превышать 0,05 а.

При $l=0,2$ км и $n=12$ элементам $V_{\text{бат}}=12 \cdot 0,9=10,8$ в:

$$r_{\text{бс}} = lr_k + \frac{r_{\text{ш}} \cdot r_{\text{ш}}}{r_{\text{ш}} + r_{\text{ш}}} = 0,2 \cdot 23,4 + \frac{0,06 \cdot 20}{20 + 0,06} = 4,7 \text{ ома};$$

$$r_{\text{с}} = r_{\text{пз}} + lr_k + r_{\text{п}} = 35,2 + 0,2 \cdot 23,4 + 2 = 84 \text{ ома};$$

$$r_{\text{бс}} = \frac{r_{\text{бс}} \cdot r_{\text{с}}}{r_{\text{бс}} + r_{\text{с}}} = \frac{4,7 \cdot 84}{4,7 + 84} = 4,45 \text{ ома};$$

$$i_{\text{пз}} = \frac{2V_{\text{бат}} \cdot r_{\text{бс}}}{r_{\text{с}} (2r_p + lr_k + 2r_{\text{бс}})} = \frac{2 \cdot 10,8 \cdot 4,45}{84 (2 \cdot 31 + 0,2 \cdot 23,4 + 2 \cdot 4,45)} = 0,015 \text{ а}.$$

Сила тока $i_{\text{пз}}$, отвечающего в pedalную замычку, менее допустимых 0,05 а.

Схемы включения pedalных замычек построены с использованием обратной (четвёртой) жилы pedalного кабеля вместо заземления неизолированного рельса. Расчёты показывают, что при длине кабеля между батареей и pedalю больше 450 м необходимо дублировать обратную жилу, так как в противном случае, при нахождении поезда на изолированном рельсе, в pedalную замычку преждевременно может попасть ток более 50 ма, достаточный для её срабатывания.

На основании приведённых формул для pedalных замычек, располагаемых в одном помещении с источником питания, составлена таблица, по которой определяется количество элементов СМВД-6 в батареях.

Длина кабеля в м	100	200	300	400	500	600	700	800
Количество элементов	12	12	13	13	15	16	17	18

Этой таблицей можно пользоваться для определения размеров батарей, питающих выходные педали, а также входные изолированные рельсы при распорядительно-исполнительных постах.

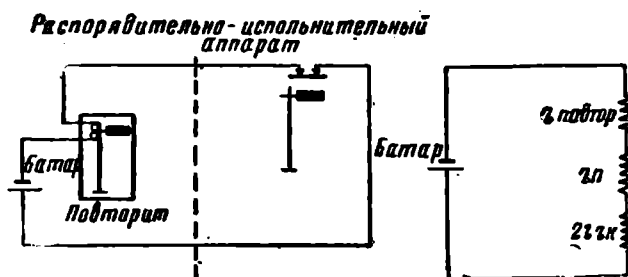
Если же батарея находится на посту, а pedalная замычка — на распорядительном аппарате (входные педали при станционной блокировке), то количество элементов принимается по следующей таблице:

Длина кабеля между батареей и pedalю	Длина кабеля между распорядительным и исполнительным аппаратами				
	400	500	600	700	800
100	16	17	17	18	18
200	17	17	18	18	19
300	17	18	18	19	19
400	18	18	18	19	19
500	20	20	21	22	22
600	21	21	22	22	23

Обе таблицы предусматривают дублирование обратных (заземлённых) жил кабеля при расстоянии между батареей и изолированным рельсом свыше 450 м.

§ 85. РАСЧЁТ БАТАРЕЙ-ПОВТОРИТЕЛЕЙ

Расчёт батареи-повторителя производится для схемы, изображённой на фиг. 243.



Фиг. 243

Расчётные данные

- $r_{\text{повт}} = 172$ ом — сопротивление двух катушек повторителя;
 $r_k = 23,4$ ом — сопротивление 1 км жилы кабеля марки СОБ, с диаметром жилы в 1 мм;
 $r_n = 2$ ом — сопротивление внутренней проводки на посту и контактов;
 $i_{\text{повт}} = 0,025$ а — сила тока, потребляемая повторителем;
 $V_s = 0,9$ в — расчётное напряжение элемента СМВД-6;
 ΔV — внутренние потери напряжения в батарее, ввиду их малой величины расчётом не учитываются;
 l — длина кабеля между постом и сигналом в км.

Полное сопротивление линии, от семафора до поста или распорядительно-исполнительного аппарата, определяется по формуле

$$R = r_{\text{повт}} + r_n + 2lr_k.$$

Количество элементов в батарее:

$$n = \frac{i_{\text{повт}} R}{V_s} = \frac{i_{\text{повт}}(r_{\text{повт}} + r_n + 2lr_k)}{V_s}.$$

При расстоянии между постом и сигналом $l = 0,8$ км количество элементов

$$n = \frac{0,025(172 + 2 + 2 \cdot 0,8 \cdot 23,4)}{0,9} = 6.$$

Как показывают расчёты, изменение расстояния от сигнала до поста почти не влияет на размеры батареи, поэтому, независимо от длины кабеля, для питания повторителей устанавливаются батареи из шести элементов СМВД-6.

Ввиду того что сила разрядного тока элемента СМВД-6 равна 0,15 а, а для нормальной работы повторителя необходимо только 0,025 а, максимальное количество повторителей, включаемых на одну батарею, может быть доведено до

$$m = \frac{0,15}{0,025} = 6 \text{ шт.}$$

§ 86. РАСЧЁТ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОЗАВОДНОГО ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО ДИСКА

В схему электрозаводного диска (фиг. 244) включаются три батареи.

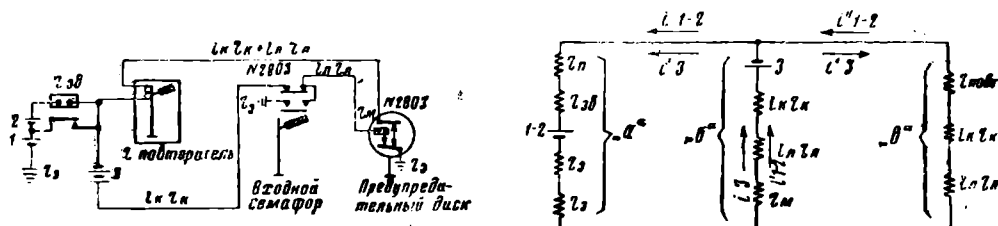
Батарея 1 — для питания повторителя; количество элементов СМВД-6, равное 6, определено выше при расчёте батареи повторителя.

Батарея 2 — для питания звонка № 1524; количество элементов этой батареи:

$$n = \frac{i_{зв} r_{зв}}{V_2} = \frac{0,015 \cdot 40}{0,9} = 1,$$

где $i_{зв} = 0,015$ а — сила тока, необходимая для нормальной работы звонка;
 $r_{зв} = 40$ ом — сопротивление катушек звонка;
 $V_2 = 0,9$ в — рабочее напряжение одного элемента СМВД-6.

Батарея 3 — для питания электромагнитной системы предупредительного диска.



Фиг. 244

Размеры батареи 3 определяются следующим расчётом.

Расчётные данные

- $i_m = 0,09$ а — рабочая сила тока, проходящего через катушки электромагнита заводного механизма;
- $r_{повт} = 172$ ом — сопротивление двух катушек повторителя;
- $r_z = 10$ ом — сопротивление одного заземления на посту или у сигнала;
- $r_n = 2$ ом — сопротивление монтажных проводов и контактов;
- $r_k = 23,4$ ом — сопротивление 1 км жилы кабеля марки СОБ, с диаметром жилы в 1 мм;
- $r_v = 11,55$ ом — сопротивление 1 км воздушного провода диаметром 4 мм.

В расчёте принят наиболее часто встречаемый вариант выполнения линейных цепей: кабелем — от семафора до поста и воздушными проводами — от семафора до диска.

После открытия семафорного крыла, до размыкания на диске контакта № 2803, в цепи устанавливаются токи, схема распределения которых дана на фиг. 244.

Ток i_{1-2} , от последовательно соединённых батарей 1 и 2, проходит через звонок и в точке А разветвляется по двум параллельным цепям; i'_{1-2} проходит через электромагниты заводного механизма, а i''_{1-2} — через повторитель.

От батареи 3 ток i_3 , разветвившись в точке А, проходит через звонок (i'_3) и через повторитель (i''_3).

Таким образом, через электромагниты заводного механизма проходит ток

$$i_m = i'_{1-2} + i_3,$$

откуда

$$i_3 = i_m - i'_{1-2} = 0,09 - i'_{1-2}.$$

Батарея, состоящая из 6 элементов, имеет напряжение

$$V_1 = 6 \cdot 0,9 = 5,4 \text{ в.} \quad (1)$$

Напряжение батареи 2

$$V_2 = 1 \cdot 0,9 = 0,9 \text{ в.}$$

Общее напряжение двух последовательно соединённых батарей

$$V_{1-2} = 5,4 + 0,9 = 6,3 \text{ в.}$$

Напряжение батареи 3

$$V_3 = i_3 R_3 = (0,09 - i'_{1-2}) R_3,$$

где R_3 — полное сопротивление цепи для тока батареи 3.

Если обозначить сопротивление цепи *a* через R_a , цепи *b* через R_b и цепи *в* через $R_в$, то

$$R_3 = R_b + \frac{R_a \cdot R_в}{R_a + R_в}$$

и

$$V_3 = (0,09 - i'_{1-2}) \left(R_b + \frac{R_a \cdot R_в}{R_a + R_в} \right). \quad (2)$$

Для определения размеров батареи 3 по формуле (2) необходимо найти величину силы тока i'_{1-2} ; для этого должна быть решена система двух уравнений:

$$i'_{1-2} + i''_{1-2} = i_{1-2} \text{ и } \frac{i'_{1-2}}{i'_{1-2}} = \frac{R_b}{R_в};$$

из последнего равенства

$$\frac{i'_{1-2} + i'_{1-2}}{i'_{1-2}} = \frac{R_b + R_в}{R_в} = \frac{i_{1-2}}{i'_{1-2}},$$

$$i'_{1-2} = \frac{i_{1-2} \cdot R_в}{R_b + R_в}. \quad (3)$$

Величина силы тока i_{1-2} определяется из уравнения

$$i_{1-2} = \frac{V_{1-2}}{R_{1-2}},$$

где R_{1-2} — полное сопротивление цепи для тока батарей 1 и 2.

$$R_{1-2} = R_a + \frac{R_b \cdot R_в}{R_b + R_в} = \frac{R_a(R_b + R_в) + R_b R_в}{R_b + R_в};$$

$$i_{1-2} = \frac{V_{1-2}(R_b + R_в)}{R_a(R_b + R_в) + R_b \cdot R_в}.$$

Из формулы (3)

$$i'_{1-2} = \frac{V_{1-2}(R_b + R_в) R_в}{[R_a(R_b + R_в) + R_b \cdot R_в](R_b + R_в)} = \frac{V_{1-2} \cdot R_в}{R_a(R_b + R_в) + R_b \cdot R_в}. \quad (4)$$

Тогда по формуле (2)

$$V_3 = \left[0,09 - \frac{V_{1-2} R_в}{R_a(R_b + R_в) + R_b \cdot R_в} \right] \left(R_b + \frac{R_a \cdot R_в}{R_a + R_в} \right). \quad (5)$$

Последняя формула является расчётной для определения напряжения батареи 3. В этой формуле

$$V_{1-2} = 6,3 \text{ в;}$$

$$R_a = r_n + r_{за} + 2r_3 = 2 + 40 + 2 \cdot 10 = 62 \text{ ома;}$$

$$R_b = r_m + l_A r_A + l_K r_K = 176 + 11,55 l_A + 23,4 l_K;$$

$$R_в = r_{пост} + l_A r_A + l_K r_K = 172 + 11,55 l_A + 23,4 l_K,$$

где l_A — длина воздушного провода между диском и семафором в км;
 l_K — длина кабеля между постом и семафором в км.

При $l_a = 0,8$ км и $l_k = 0,7$ км:

$$R_6 = 176 + 11,55 \cdot 0,8 + 23,4 \cdot 0,7 = 201,62 \text{ ома};$$

$$R_s = 172 + 11,55 \cdot 0,8 + 23,4 \cdot 0,7 = 197,62 \text{ ома};$$

$$V_3 = \left[0,09 - \frac{6,3 \cdot 197,62}{62(201,62 + 197,62) + 201,62 \cdot 197,62} \right] \times \\ \times \left(201,62 + \frac{62 \cdot 197,62}{62 + 197,62} \right) = 17,4 \text{ в.}$$

Количество элементов СМВД-6

$$n = \frac{V_3}{V_s} = \frac{17,4}{0,9} = 19 \text{ шт.}$$

Для определения величины силы тока, проходящего через повторитель

$$i_{\text{повт}} = i'_{1-2} - i'_3$$

необходимо найти значения

$$i'_{1-2} \text{ и } i'_3;$$

$$i'_{1-2} = i'_{1-2} \frac{R_6}{R_s}.$$

Из формулы (4)

$$i'_{1-2} = \frac{V_{1-2} R_s}{R_a (R_6 + R_s) + R_6 \cdot R_s};$$

$$i'_{1-2} = \frac{V_{1-2} R_6}{R_a (R_6 + R_s) + R_6 \cdot R_s}.$$

Таким же образом определяется сила тока

$$i'_3 = \frac{V_3 R_a}{R_6 (R_s + R_a) + R_a \cdot R_s}.$$

Тогда

$$i_{\text{повт}} = \frac{V_{1-2} R_6}{R_a (R_6 + R_s) + R_6 \cdot R_s} - \frac{V_3 R_a}{R_6 (R_s + R_a) + R_a R_s}.$$

Для данного примера

$$V_3 = 19 \cdot 0,9 = 17,1 \text{ в};$$

$$i_{\text{повт}} = \frac{6,3 \cdot 201,62}{62(201,62 + 197,62) + 201,62 \cdot 197,62} - \\ - \frac{17,1 \cdot 62}{201,62(197,62 + 62) + 62 \cdot 201,62} = 0,003 \text{ а.}$$

При таком токе электромагнит повторителя отпускает свой якорь и крыло приподнимается.

Расчёты показывают, что изменение длины кабеля и воздушной линии незначительно влияют на размеры батареи 3, количество элементов, в которой колеблется от 17 до 19 шт.

§ 87. РАСЧЁТ БАТАРЕИ ЭЛЕКТРОСЦЕПЛЯЮЩЕГО МЕХАНИЗМА

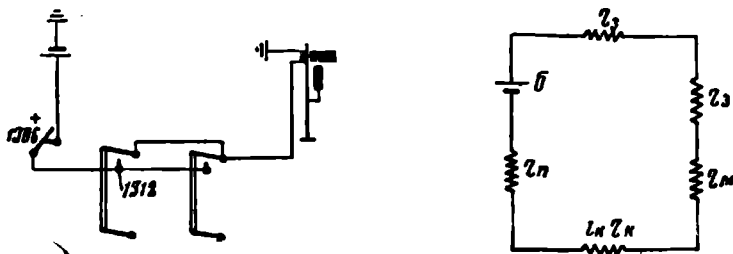
Батарея электросцепляющего механизма рассчитывается по схеме, изображённой на фиг. 245.

Расчётные данные

$r_m = 200$ ом — сопротивление двух катушек электросцепляющего механизма;

$r_k = 23,4$ ома — сопротивление 1 км жилы кабеля марки СОБ, с диаметром жилы 1 мм;

- $r_n = 2 \text{ } \Omega$ — сопротивление контактов и внутренней проводки на посту;
 $r_z = 10 \text{ } \Omega$ — сопротивление заземления;
 $i_m = 0,09 \text{ а}$ — рабочая сила тока, потребляемая электросцепляющим механизмом;
 $V_s = 0,9 \text{ в}$ — расчётное напряжение элемента СМВД-6;
 ΔV — падение напряжения в батарее ввиду малой величины расчётом не учитывается;
 l — расстояние от поста до сигнала.



Фиг. 245

Полное сопротивление цепи

$$R = 2r_z + r_n + lr_k + r_m.$$

Напряжение батареи

$$V_{бат} = nV_s = i_m R,$$

где n — количество элементов СМВД-6,

$$n = \frac{i_m R}{V_s} = \frac{i_m (2r_z + r_n + lr_k + r_m)}{V_s}.$$

При длине кабеля $l = 0,5 \text{ км}$

$$n = \frac{0,09 (2,10 + 2 + 0,5 \cdot 23,4 + 200)}{0,9} = 23 \text{ элемента.}$$

Количество элементов СМВД-6 батареи электросцепляющего механизма, в зависимости от длины кабеля марки СОБ с диаметром жилы 1 мм, определяется из следующей таблицы:

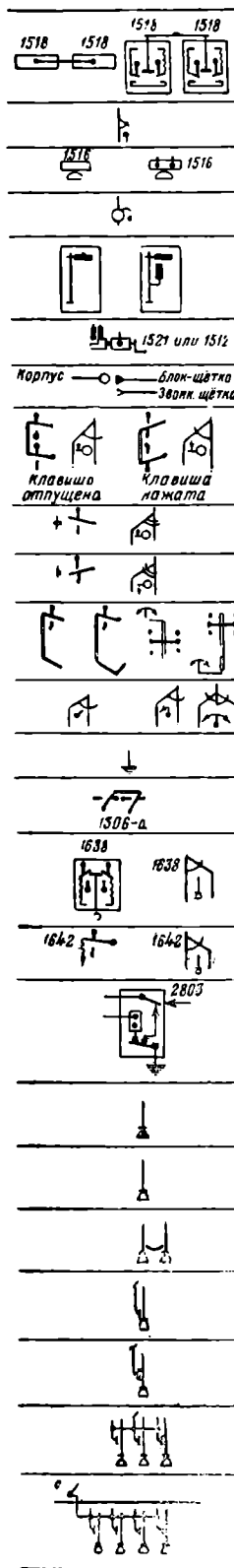
Длина кабеля в м	До 500	500 — 1 200	1 200 — 1500
Количество элементов	23	24	25

Ввиду того что во время открытия сигнала необходим ток $i_m = 0,09 \text{ а}$, а для удержания крыла семафора в открытом положении — только $0,05 \text{ а}$, то от одной батареи, состоящей из элементов СМВД-6 с разрядным током $0,15 \text{ а}$, можно питать два электросцепляющих механизма.

Батарея для звонка цепей взреза стрелок устанавливается из двух элементов СМВД-6.

[УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ]

	Нецентрализованная стрелка
	Стрелка, оборудованная приводным замком
	Централизованная стрелка
	Централизованная стрелка с приводным замком
	Стрелка, оборудованная замками Мелентьева.
	Расположение аппарата и обслуживающего агента в постовом или пассажирском здании
	Педадь с изолированным рельсом
	Сигнальный станок
	Однокрылый семафор
	Двухкрылый семафор
	Однокрылый семафор с электросцепляющим механизмом
	Двухкрылый семафор с электросцепляющим механизмом
	Двухкрылый семафор с электросцепляющим механизмом и диском сквозного прохода
	Контакты крыловых переключателей
	Предупредительный диск
	Предупредительный диск с электрозаводным механизмом
	Маневровый диск
	Блок-ящик с блок-механизмами и запасными очками
	Блок-ящик с шести- и девятимагнитным индуктором
	Дополнительные рукоятки на удлиненных осях индукторов
	Блок-клавиша
	Спаренные блок-клавиши
	Срезанная блок-клавиша
	Отблокированный блок-механизм
	Заблокированный блок-механизм
	Плектрические замычки переменного тока № 1530 и № 1537
	Зедальная замычка № 1528-а
	Звонковая кнопка



Спаренные звонковые кнопки

Звонковая кнопка в развёрнутых схемах

Блок-звонок

Блок-звонок в развёрнутых схемах

Семафорные повторители

Блок-индуктор

Блок-индуктор в развёрнутых схемах

Нажимные контакты блок-механизма

Ригельные контакты блок-механизма, блок-механизм отблокирован

То же, блок-механизм заблокирован или блок-клавиша нажата

Осевые контакты

Осевые контакты маршрутных и сигнальных рукояток в развёрнутых схемах

Заземление

Врезные контакты № 1306-а

Зааппаратный переключатель № 1638

Переключатель № 1642 на переменном замыкании

Электрозаводной механизм предупредительного диска

Стрелочный рычаг № 1724

Сигнальный рычаг № 1630

Спаренные сигнальные рычаги № 1641

Сигнальный рычаг с переменным замыканием № 1633

Сигнальный рычаг с переменным замыканием № 1631

Строенное переменное замыкание на сигнальных рычагах

Переменные замыкания, связанные с сигнальной рукояткой при помощи замычки № 28 и стержней № 19 или № 20

П Е Р Е Ч Е Н Ь **оборудования и спецматериалов механической централизации** **и полуавтоматической блокировки**

№ по пор.	Наименование оборудования	№ заводского чертежа
1	Семафор однокрылый	7993
2	Семафор двухкрылый	7995
3	Семафор трёхкрылый	7997
4	Предупредительный диск с механическим приводом	7104
5	Предупредительный диск для электрозаводного механизма	7116
6	Маневровый диск	7194
7	Диск сквозного прохода	1892
8	Дифференциал	7047
9	Электросцепляющий механизм	1541
10	Электрозаводной механизм	3403
11	Семафорный однорычажный станок	7134
12	То же, двухрычажный	7135
13	Стрелочный замок системы Мелентьева	1655
14	Гарнитура для установки замков системы Мелентьева на стрелках	3269
15	Шарнирный замыкатель с кожухом, поворотным шкивом и фундаментными угольниками для простых стрелок типов I-а и II-а	7500
16	То же, для стрелок типа III-а	7501
17	То же, для стрелок удалённого управления	8123
18	Контрольный приводной замок	8112
19	Шарнирный замыкатель с кожухом, поворотным шкивом, фундаментными угольниками для английских стрелок	7502
20	Компенсатор напольный	2027
21	Компенсатор напольный усиленного типа	8080
22	Компенсатор постовой	2026
23	Педаля системы Лыкова	63
24	Реле pedalное	38886
25	Бутлег трёхпроводный	7505
26	Станина распорядительного аппарата с ящиком зависимости на 37 линеек	1007
27	Станина распорядительного аппарата с ящиком зависимости на 43 линейки	1007A
28	Осевые контакты к распорядительным аппаратам	1005
29	Спаривание станин распорядительных аппаратов	5059
30	Ящик зависимости исполнительных аппаратов на 26 линеек	1323
31	Рычажная станина	1213
32	Ящик зависимости исполнительных аппаратов на 42 линейки	8063
33	Спаривание ящиков зависимости исполнительных аппаратов	1054
34	Подвески к рычажным станинам	1213/13
35	Стрелочный взрезной рычаг	1724
36	Сигнальный одинарный рычаг	1630
37	Сигнальный спаренный рычаг	1641
38	Зааппаратный переключатель	1638
39	Переключатель на переменном замыкании	1642
40	Замок двойной системы Мелентьева с арматурой для установки на рычажной станине	3201
41	Блок-ящик с коммутационной доской и блок-клавишами	1401
42	Основной блок-механизм	1511
43	Контактная доска блок-механизма	1514
44	Осевой контакт для исполнительных аппаратов одинарный	1312
45	То же, двойной	1314A
46	То же, тройной	1314B
47	Контакт для контроля взреза стрелок в ящике зависимости	1306A
48	Взаимная связь между двумя блок-клавишами	1505A
49	Взаимная связь между тремя блок-клавишами	1408

№ по пор.	Наименование оборудования	№ заводского чертежа
50	Линейка зависимости между двумя блок-механизмами	1519
51	То же	1519А
52	Индуктор к блок-аппаратам шестимагнитный	1512
53	Индуктор к блок-аппаратам девятимагнитный	1521
54	Удлиненная ось к индукторам с левой рукояткой	1526
55	Соединение индукторов между двумя блок-аппаратами	1307
56	Электрическая замочка переменного тока	1530
57	То же	1531
58	Будильник индукторного тока	1516
59	Звонковая кнопка	1518
60	Крыловой переключатель	2803
61	Вертикальные шкивы	932
62	Вертикальные шкивы при удалённом управлении стрелок	8113
63	Натяжные отводящие шкивы	2338
64	Семафорный повторитель однокрылый	3101
65	Семафорный повторитель двухкрылый	3102
66	Семафорный повторитель трёхкрылый	3103
67	Цоколь громоотводный безвоздушный	A-57
68	Однопарные угловые поворотные шкивы диаметром 300 мм на железном основании	РА 2336
69	Однопарные угловые поворотные шкивы диаметром 300 мм на шарикоподшипниках на железном основании для удалённого управления	8092
70	Двухпарные угловые поворотные шкивы диаметром 300 мм на железном основании	2342
71	Групповые поворотные шкивы для нормальной централизации	8340
72	Групповые поворотные шкивы диаметром 256 мм на длинной оси с шарикоподшипниками, для удалённого управления	8090
73	То же, на короткой оси	8091
74	Групповые поворотные шкивы диаметром 256 мм на длинной оси для стрелок нормального управления, совмещённые на одном фундаменте со стрелками удалённого управления	8333
75	То же, на короткой оси	8334
76	Смягчающие шкивы, диаметром 151 мм для стрелок и сигналов нормального управления	8345
77	То же, с бронзовой втулкой для стрелок удалённого управления	8336
78	Нажимные шкивы для снижения и подъёма тяг под путями при смешанном управлении	7838
79	То же, для нормального управления	8343
80	То же, для удалённого управления стрелками	8032
81	Муфты стяжные	2303
82	Ролики, направляющие одинарные для гибких тяг	6001
83	То же, для удалённого управления	8099
84	Ролики, направляющие двухпарные для гибких тяг	6002
85	То же, для удалённого управления	8100
86	Муфта соединительная до 18 жил	C-35M
87	То же, до 42 жил	C-50M
88	То же, свыше 42 жил	C-65M
89	Муфта кабельная тройниковая до 13 жил	T-35M
90	То же, до 42 жил	T-50M
91	То же, свыше 42 жил	T-65M
92	Муфта кабельная разветвительная на 4 направления	6329
93	То же, на 7 направлений	6830
94	То же на 8 » »	6331
95	Муфты кабельные оконечные	6153
96	Муфта кабельная сигнальная на одно направление	6378
97	То же, на два направления	6970
98	Замок для рабочих поездов	1532
99	Замок для толкачей	1532А
100	Звонок для контроля взреза стрелок, сквозного прохода и т. п.	89
101	Звонок к электрозаводным механизмам	1524

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	Стр. 3
-----------------------	-----------

Глава I. Аппараты и приборы полуавтоматической блокировки

§	1. Централизационные аппараты	5
§	2. Блок-механизм	16
§	3. Осевая контактная система централизационных аппаратов	19
§	4. Педальная замычка № 1528-А и педальное реле	22
§	5. Электрические замычки переменного тока № 1530 и № 1531	28
§	6. Блок-индуктор	30
§	7. Вызывные приспособления и блок-телефоны	31
§	8. Контактная система взреза № 1306-А	33
§	9. Переключатели, связанные с переменным замыканием	33
§	10. Зааппаратный переключатель № 1638	36
§	11. Крыловой переключатель № 2803	37
§	12. Электросцепляющий механизм	38
§	13. Семафорные повторители	39
§	14. Блок-линейки	40
§	15. Зависимость между клавишами блок-механизмов	41
§	16. Клеммы блок-аппаратов	44
§	17. Аппараты маршрутно-контрольных устройств системы Наталевича	45

Глава II. Схемы включения приборов постоянного тока на станциях с одним распорядительно-исполнительным постом

§	18. Схемы включения педальных замычек. (Общие положения)	48
§	19. Схемы включения педальных замычек, установленных над блоками ПП на станциях без централизации стрелок, при наличии в аппаратах маршрутно-сигнальных рукояток	48
§	20. Схемы включения педальных замычек приёма при механической централизации стрелок	50
§	21. Схемы включения входных и проходных педалей в аппаратах без ящиков зависимости	52
§	22. Схемы включения педальных замычек при независимо действующих входных семафорах	52
§	23. Схемы включения педальных замычек, запирающих централизованные стрелки в маршрутах отправления	54
§	24. Схемы включения педальных замычек, запирающих централизованные стрелки на станциях однопутных линий	54
§	25. Схемы включения педальных замычек на электрифицированных участках	55
§	26. Схемы включения повторителей	56
§	27. Схемы включения электрозаводных предупредительных дисков	56
§	28. Схемы включения электросцепляющих механизмов	61
§	29. Схемы включения дисков сквозного прохода	62
§	30. Включение контактной системы взреза стрелок	63

Глава III. Элементы схем перегонной полуавтоматической блокировки

А. Классификация схем

§	31. Общие положения	69
§	32. Однопроводные схемы	70
§	33. Двухпроводные схемы	71
§	34. Трёхпроводные схемы	74

Б. Элементы схем токопрохождения двухпутной перегонной полуавтоматической блокировки

§ 35. Связь перегонных блок-механизмов с переменным замыканием	74
§ 36. Включение блоков <i>ПП</i> на станциях с маршрутами сквозного прохода	76
§ 37. Включение блоков <i>ПП</i> на станциях с независимо действующими входными сигналами	77
§ 38. Включение блоков <i>ПО</i> для коротких блок-участков	77
§ 39. Включение блокировочных кнопок, звонков и телефонов	78

В. Элементы схем токопрохождения двусторонней (однопутной) перегонной полуавтоматической блокировки

§ 40. Типовая схема токопрохождения без кнопки согласия	78
§ 41. Схема токопрохождения с кнопкой согласия	82
§ 42. Включение блоков <i>ПО</i> при коротких блок-участках	83
§ 43. Схемы перегонной блокировки с тремя проводами	84

Глава IV. Схемы перегонной полуавтоматической блокировки

§ 44. Общие положения	85
§ 45. Двусторонний блок-пост двухпутной линии	86
§ 46. Блок-пост с короткими блок-участками	89
§ 47. Блок-пост с примыканием ветви	90
§ 48. Блок-пост с двумя двухпутными и одним однопутным подходами	91
§ 49. Блок-пост с тремя однопутными подходами	93
§ 50. Станции двухпутной линии с централизованными стрелками	96
§ 51. Станция однопутной линии с централизованными стрелками	101

Глава V. Системы станционной блокировки на станциях с исполнительными постами

§ 52. Общие положения	106
§ 53. Маршрутная блокировка	106
§ 54. Маршрутно-контрольные устройства системы инж. Е. Е. Наталевича	107
§ 55. Сигнальная блокировка	110
§ 56. Маршрутно-сигнальная блокировка	111
§ 57. Маршрутно-сигнальная блокировка с затворными блоками (затворная блокировка)	112

Глава VI. Схемы включения приборов постоянного тока на станциях с исполнительными постами

§ 58. Схемы включения pedalных замычек. (Общие положения)	114
§ 59. Схемы включения pedalных замычек приёма при станционной блокировке	116
§ 60. Схемы включения pedalных замычек в маршрутах отправления	119
§ 61. Схемы включения pedalных замычек для запираания централизованных стрелок на станциях однопутных участков	121
§ 62. Схемы включения дисков сквозного прохода	122
§ 63. Включение блок-телефонов	123

Глава VII. Элементы схем станционной блокировки на отдельных пунктах двухпутных линий

§ 64. Схемы включения блок-индуктора	124
§ 65. Схемы включения маршрутно-сигнальных блоков при сигнальной блокировке	126
§ 66. Схемы включения маршрутных блоков при маршрутно-сигнальной блокировке	129
§ 67. Схемы включения сигнальных блоков приёма при маршрутно-сигнальной блокировке	130
§ 68. Схемы включения блоков <i>СО</i> и <i>ПО</i>	130
§ 69. Схемы включения блоков <i>СО</i> и <i>ПО</i> при наличии на перегоне одностороннего блок-поста	134
§ 70. Схемы включения блоков <i>ПП</i>	135

Глава VIII. Элементы схем станционной блокировки на отдельных пунктах однопутных линий

§ 71. Назначение блок-механизмов	136
§ 72. Соединение клавишей блок-механизмов	138
§ 73. Связь блок-механизмов с ящиком зависимости	138
§ 74. Схемы токопрохождения маршрутно-сигнальной блокировки	139
§ 75. Рекомендуемые схемы токопрохождения	141

	Стр.
Глава IX. Нетиповые схемы станционной блокировки	
§ 76. Параллельная и последовательная установка маршрутов	146
§ 77. Способы запираения централизованных стрелок, лежащих посередине приёмо-отправочных путей	156
§ 78. Оборудование блокировкой подходов к однопутным мостам	158
§ 79. Предстанционные посты	166
Глава X. Схемы станционной блокировки	
§ 80. Станция двухпутной линии с двумя исполнительными постами, оборудо- ванная сигнальной блокировкой	170
§ 81. Станция двухпутной линии, оборудованная маршрутно-сигнальной блоки- ровкой с тремя постами	174
§ 82. Станция однопутной линии, оборудованная маршрутно-сигнальной блоки- ровкой с тремя постами	185
Глава XI. Расчёты цепей постоянного тока	
§ 83. Источники питания	190
§ 84. Расчёт батарей pedalных замычек № 1528а	191
§ 85. Расчёт батарей повторителей	195
§ 86. Расчёт батарей электрозаводного предупредительного диска	195
§ 87. Расчёт батарей электроцепляющего механизма	198
Приложения	200