

## **1.2. Основные задачи, структура и планирование работ ремонтно-технологического участка РТУ**

Основными подразделениями ПБТО являются ремонтно-технологические участки, которые руководствуются Типовым положением о ремонтно-технологическом участке РТУ дистанции сигнализации и связи.

Основными задачами РТУ являются: обеспечение надежности работы приборов (аппаратуры) СЦБ, связи, радио, ПОНАБ и автоматики по обслуживанию пассажиров за счет своевременного высококачественного выполнения ремонта; организация и выполнение работ по централизованному обслуживанию устройств автоматики и телемеханики; метрологическое обеспечение измерительных работ по техническому обслуживанию и ремонту; осуществление выборочного контроля за содержанием приборов (аппаратуры) в соответствии с техническими нормами на линейных участках; ведение технической документации.

В зависимости от объема выполняемых работ и местных условий допускается организация филиалов или отдельных специализированных РТУ СЦБ, а также специализированных подразделений производственных участков связи, радио, ПОНАБ и автоматики по обслуживанию пассажиров.

Подчиненность РТУ определяется организационной структурой дистанции. Методическое руководство осуществляется дорожными лабораториями службы сигнализации и связи.

Схему организационной структуры объединенного РТУ разрабатывают в соответствии с типовой организационной структурой дистанции сигнализации и связи и выполняют в виде уровней управления.

Уровни управления РТУ составляются по следующей схеме: начальник производственного участка (РТУ), старшие инженеры и электромеханики, инже

неры или электромеханики (руководители бригады), электромеханики и электромонтеры (исполнители работ).

Организационная структура должна охватывать всех работников РТУ, при этом наиболее рациональной схемой управления является подчиненность одному руководителю трех—шести исполнителей и объединение их в специализированные бригады.

Основными являются бригады по: ремонту приборов СЦБ и связи; комплексной (централизованной) замене приборов СЦБ; измерению кабелей СЦБ, средств защиты и бесконтактной аппаратуры; технической документации и надежности устройств СЦБ;

метрологического обеспечения; ремонту и замене устройств пассажирской автоматики, надежности и ведению технической документации; ремонту и замене аппаратуры радиосвязи, АЛСН введению технической документации; измерениям устройств высоко- и низкочастотных средств связи; ремонту аппаратуры связи; ремонту и измерениям кабелей связи; обслуживанию и централизованной замене устройств избирательной связи, малых АТС и др.; технической документации и надежности устройств связи.

Штат РТУ определяют на основании Нормативов численности инженерно-технических работников дистанций сигнализации и связи железных дорог, утвержденных указанием МПС от 26.02.85 г. № Г-5915 и Нормативов численности рабочих и работников массовых профессий дистанций сигнализации и связи железных дорог, утвержденных указанием МПС от 20.05.82 г. № П-16998.

Оплату труда, обеспечение спецодеждой и проездными служебными документами работников ремонтно-технологического участка осуществляют в соответствии с положениями, действующими на дистанциях сигнализации и связи.

20-21

Все работы в РТУ выполняются на основании перспективного, годового и месячных планов, утверждаемых руководством дистанции сигнализации и связи. В своей работе РТУ руководствуется приказами и указаниями МПС, службы, отделения и дистанции сигнализации и связи, а также техническими условиями на аппаратуру, утвержденными технологическими процессами ремонта устройств и приборов, ГОСТами, методическими указаниями и инструкциями, отраслевыми стандартами.

Для ремонта и проверки аппаратуры РТУ должен иметь специально оборудованные технологические и подсобные помещения, отвечающие санитарно-техническим нормам и имеющие станки с небольшими габаритными размерами, необходимые установки, измерительные приборы, инструмент, запчасти и материалы; технические условия, сборники норм времени на ремонт и проверку приборов, ГОСТы; нормы, утвержденные технологическими процессами на ремонт и обслуживание устройств и аппаратуры, инструкции, техническую и справочную литературу; транспортные средства. Тип и необходимое число измерительных средств и приборов устанавливаются совместно с лабораториями служб сигнализации и связи. Рекомендуемый перечень измерительных устройств и приборов приведен в приложении 1.

Ремонт и проверку приборов СЦБ следует выполнять с соблюдением принципа двойной проверки. Регулировку и измерение механических, электрических и временных характеристик, а также оформление этикетки осуществляет электромеханик-регулировщик, а контрольную проверку и опломбирование — другой электромеханик или старший электромеханик, имеющий право приема аппаратуры и личную печать для опломбирования. Ремонт, проверку, запись и регулировку остальной аппаратуры может проводить отдельный исполнитель или бригада без соблюдения принципа двойной проверки.

Право приемки и опломбирования приборов СЦБ присваивают работникам после проверки их знаний в технологии ремонта аппаратуры. Порядок присвоения права опломбирования остальной аппаратуры устанавливает начальник службы сигнализации и связи.

Результаты выполненных работ по регулировке к проверке аппаратуры фиксируют в паспортах или типовых журналах.

На ремонтно-технологические участки возлагают следующие основные обязанности: учет, периодическую-проверку, ремонт и регулировку аппаратуры СЦБ, связи, радио, автоматики по обслуживанию пассажиров, ПОНАБ, приборов, находящихся в запасе, обменном фонде, и контрольных приборов в стендах; планирование замены, замену аппаратуры и транспортировку ее к месту установки и обратно. Для этого используют специализированный транспорт; выполнение измерительных и регулировочных работ; организацию и контроль периодических измерений кабелей СЦБ связи, ПОНАБ, измерение вновь укладываемых кабелей; проверку устройств защиты кабелей и железобетонных конструкций от электрической коррозии; периодические испытания защитных средств, инструмента и измерительных приспособлений; ведомственную поверку и ремонт измерительных приборов; анализ причин отказов приборов и устройств, подготовку материала для составления рекламации, выработку рекомендаций по повышению надежности действия устройств; участие в разработке, совершенствовании и внедрении технологических процессов, передовых методов труда, обобщение опыта работы; оказание практической помощи рационализаторам и изобретателям в совершенствовании эксплуатируемых устройств; участие в пусконаладочных работах, проведении технической учебы дистанции.

Обязанности бригад по надежности, технической документации, централизованному обслуживанию определяются типовыми положениями, инструкциями по содержанию технической документации, другими нормативными документами.

Начальник ремонтно-технологического участка осуществляет техническое руководство всей деятельностью РТУ; несет ответственность за выполнение приказов и распоряжений МПС, технических условий, действующего законодательства; организует разработку и составление перспективного и годового планов ремонта и замены аппаратуры, проверки средств измерений, повышения надежности технических средств, существующих на дистанции, измерений кабелей, регулировки аппаратуры; контролирует выполнение планов работ.

В обязанности руководителя РТУ входит также периодическая проверка соблюдения технических норм и указаний при подготовке ремонта и регулировки аппаратуры, наличие технических условий, указаний, ГОСТов, инструкций; организация подготовки специалистов и повышение квалификации работников РТУ, внедрение передового опыта в технологию работ, механизацию труда; организация социалистического соревнования в коллективе и др.

Начальник РТУ имеет право согласовывать месячные планы работ РТУ и других подразделений дистанции сигнализации и связи, участвовать в работе комиссии по испытанию и приемке новых устройств, давать предложения о поощрении и наказании работников РТУ и других подразделений дистанции за качество ремонта и обслуживания аппаратуры устройств.

Старший электромеханик РТУ является непосредственным руководителем подчиненных ему работников и несет ответственность за выполнение приказов, планов, распоряжений, нормативно-техническую документацию. Он составляет месячные планы работ и

отчеты о их выполнении, участвует в составлении годовых и перспективных планов ремонта и замены аппаратуры, организует систематическое изучение техники, методов регулировки и устранения неисправностей, проводит ежемесячные выборочные проверки качества эксплуатируемой и обслуживаемой аппаратуры.

Работники РТУ несут личную ответственность за качество работ, соблюдение технических условий и указаний, а при производстве работ на действующих устройствах — за безопасность движения поездов.

### 1.3. Организация рабочих мест РТУ

**Общие требования.** Надежное и бесперебойное действие устройств автоматики, телемеханики и связи во многом определяется правильной организацией технологического процесса ремонта аппаратуры. Необходимо постоянное совершенствование технологии работы РТУ, внедрение передовых методов труда, повышение квалификации работников, развитие ремонтно-технологической базы, разработка и внедрение приспособлений для ремонта, технологической оснастки, более совершенного регулировочного инструмента и измерительной техники.

Должна быть разработана комплексная программа развития ремонтно-технологического участка, предусматривающая выполнение ряда мероприятий п& примеру передовых дистанций сигнализации и связи Юго-Западной дороги. Составными частями этой программы являются прежде всего выбор оптимального варианта технологического процесса работы РТУ; распределение работы между исполнителями; организация системы технической учебы, обеспечивающей необходимый уровень теоретических знаний и практических навыков ремонта и регулировки аппаратуры.

Рабочие места должны быть оборудованы технологической и организационной оснасткой, вспомогательными средствами, контрольно-измерительными приборами и стендами.

К технологической оснастке относятся: инструмент, различные приспособления, облегчающие регулировку и проверку аппаратуры, приставки для проверки электрических и механических характеристик.

Основными требованиями, предъявляемыми к конструкции организационной оснастки, являются: удобство использования, экономичность конструкции, технологичность изготовления, экономия производственной площади, художественно-эстетическое оформление, соблюдение правил техники безопасности и охраны труда.

Организационную оснастку следует проектировать и изготавливать с учетом антропометрических данных человека. Она должна быть компактной, устойчивой, безопасной при использовании, занимать как можно меньше производственной площади, не должна стеснять рабочего в движениях.

Конструкция оргоснастки должна учитывать прогрессивную технологию ее изготовления, возможность использования недефицитных материалов, а также иметь максимальное число унифицированных и нормализованных элементов и узлов, быть для возможно большего числа рабочих мест. Необходимо, чтобы она отвечала требованиям технической эстетики, а ее внешний вид и цветовая отделка были увязаны с

интерьером РТУ; устанавливают ее на ножки такой высоты, чтобы работающему было удобно. Организационная оснастка не должна иметь острых углов и кромок, выступающих частей; должна быть устойчивой, ее конструкция должна исключать случайное падение аппаратуры, приборов и деталей технологической оснастки и т. д.

Вспомогательное оборудование и подъемно-транспортные приспособления во многом облегчают труд и способствуют сокращению вспомогательного времени, поэтому оснащение рабочих мест указанными устройствами имеет очень важное значение для повышения производительности труда и улучшения условий труда на рабочих местах.

К вспомогательному оборудованию предъявляют следующие требования. Необходимо, чтобы: применение конструкции подъемно-транспортных устройств и вспомогательных приспособлений обеспечивало удобство их эксплуатации и экономию затрат труда, помогало устранению излишних усилий рабочего при выполнении операций, а также создавало удобство их регулирование по высоте, устойчивое положение, хороший поворот; с помощью подъемно-транспортных устройств и вспомогательных приспособлений обеспечивалась транспортировка аппаратуры к рабочим местам и обратно; при конструировании транспортеров, тележек и т. п. их высоты совпадали с высотой рабочей поверхности столов и стендов; внешний вид и цветовое оформление подъемно-транспортных средств и вспомогательных приспособлений соответствовали требованиям технической эстетики.

Комбинированная освещенность рабочих мест ремонтно-технологического участка должна быть не менее 400 лк, общая освещенность при люминесцентных лампах — не менее 200 лк, а при лампах накаливания — не менее 150 лк.

**Технология работ.** Отрегулированную аппаратуру проверяют на специальных стендах заводского изготовления. Многие РТУ изготавливают упрощенные стенды, получившие широкое распространение и позволяющие проверять характеристики различных реле по постоянному и переменному току, напряжению,

26-27

измерять переходное сопротивление контактов, одновременность замыкания контактов по лампочкам индикаторов и контактное нажатие при помощи звукового генератора. Изготавливают также шкафы и приборы для проверки бесконтактной аппаратуры, предохранителей, разрядников; стенды-тренажеры — для испытания приборов в рабочем режиме при экстремальных условиях и др.

В РТУ внедряют цикл движения аппаратуры по рабочим местам, признанный типовым: приема, выдачи и хранения оборотного фонда и отремонтированной аппаратуры; первичной обработки; регулировки и ремонта; приемки готовой продукции.

После замены приборы доставляют в РТУ на автомобилях или дрезине в специальных контейнерах — ящиках с ячейками, внутри покрытых войлоком. При перевозке контейнеры следует устанавливать на стеллажи с амортизаторами.

Выгруженные приборы очищают сжатым воздухом, желательнее в вытяжном шкафу, и регистрируют в журнале приема. Здесь определяют внешнее состояние приборов и степень износа контактных пружин. Это позволяет выявить случаи несоответствия режимов эксплуатации нормам, обратить на это внимание группы надежности дистанции и, таким образом, предупредить возможные нарушения работы устройств автоматики и телемеханики.

В комнате первичной обработки приборы вскрывают, очищают от пломбирочного материала, выполняют внутреннюю чистку и замену стекол, чистку гаек и шайб, замену магнитных катушек, окраску наружных частей реле, кожухов и др. Для чистки и продувки приборов используют пылесосы, специальные компрессоры, а на некоторых дистанциях — сжатый воздух, поступающий от узловой компрессорной станции. Система отстойников и фильтров обеспечивает высокую степень очистки воздуха. При первичной обработке иногда осуществляют механическую чистку контактов.

После первичной обработки приборов регулируют механические и электрические характеристики аппаратуры. При этом применяют различные стенды, переносную измерительную аппаратуру для проверки характеристик приборов, намагничивающую установку, миллиамперметр типа М1 19 с комплектом измерительных рамок и различные приспособления.

Отремонтированные и отрегулированные приборы передают в комнату приемки, в которой имеются испытательные стенды, наборы инструмента, измерительные приборы и приспособления. После вторичной проверки аппаратуру передают в комнату закрытия и опломбировки приборов, оснащенную вытяжным шкафом, приспособлениями для разогрева и заливки пломбирочной массы.

Затем приборы поступают в помещение хранения готовой аппаратуры. Здесь приборы погружают в контейнеры или специальные ящики для доставки на станции и перегоны.

В РТУ организуют специализированные рабочие места для проверки кодовых путевых и маятниковых трансмиттеров, бесконтактной аппаратуры, светофорных ламп, предохранителей и разрядников, дешифраторных ячеек, аппаратуры частотного диспетчерского контроля, диспетчерской централизации, защитных средств. Эти рабочие места оборудуют специальными стендами, вытяжными шкафами, универсальной пробивной установкой, устройством для проверки и формовки электролитических конденсаторов, набором измерительных приборов.

## ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ ДЛЯ РЕМОНТА И РЕГУЛИРОВКИ АППАРАТУРЫ

### 2.1. Планирование замены и ремонта аппаратуры

**Замена аппаратуры.** Одним из основных условий, обеспечивающих внедрение индустриального метода технического обслуживания устройств автоматики, телемеханики и связи, является концентрация на производственной базе ремонта аппаратуры СЦБ и связи. Необходимо организовать ремонт таким образом, чтобы можно было полностью удовлетворить потребность дистанции в своевременной периодической замене приборов.

За основу следует принять широко распространенный централизованный метод комплексной замены приборов, при котором комплектование приборов для замены выполняется по участкам (станциям, перегонам и др.).

План комплексной замены приборов должен быть циклическим. Рекомендуется его составлять в такой последовательности: дистанцию разбивают на укрупненные участки; составляют ведомость о числе приборов на этих участках (в каждом стативе и релейном шкафу), включая постоянный эксплуатационно-восстановительный запас, с указанием номера и типа реле, даты последней проверки; выбирают и подсчитывают реле по срокам периодической проверки на каждом укрупненном участке и в целом по дистанции.

Для ежегодной равномерной загрузки общее число реле с трехгодовым сроком периодической проверки

делят на три, с пятигодовым сроком периодической проверки — на пять и т. д. Суммируя полученные результаты, получим число реле, которые необходимо отремонтировать в РТУ за год. Имея эти данные, можно определить число реле, ремонтируемых в месяц.

На постах ЭЦ заменять аппаратуру целесообразно зимой, а на перегонах, переездах и напольных устройствах — летом. С внедрением комплексного плана ликвидируется бесконтрольность и бессистемность замены аппаратуры, гарантируется периодичность полной замены всех приборов разного срока проверки в сроки, предусмотренные планом для каждого участка. Ре-монтно-технологическому участку обеспечивается равномерная загрузка, более рационально используются транспортные средства для доставки аппаратуры. Заслуживает внимания опыт Московской и других дорог по организации ремонта и замены аппаратуры. В специальной карте учета указывают станцию (перегон), номер статива (релейного шкафа), наименование прибора, их число, дату последней и последующей проверок, периодичность ремонта.

**Ремонт аппаратуры.** Целесообразно организовать ремонт приборов по бригадному методу. Бригада должна состоять из пяти-шести человек: электромонтера четвертого разряда, электромонтера пятого разряда, двух-трех электромехаников-регулировщиков и бригадира (электромеханика-приемщика). Обязанности в бригаде распределяются следующим образом: электромонтер четвертого разряда — занимается первичной обработкой, вскрытием, чисткой контактной и магнитной системы приборов; электромонтер пятого разряда выполняет то же, что и электромеханик четвертого разряда, а также регулировку механических и электрических параметров некоторых типов реле; электромеханик-регулировщик регулирует все приборы, ремонтируемые бригадой (один из электромехаников должен

30-31

иметь право ставить клеймо на приборы); бригадир несет ответственность за качество ремонта и выполнение месячного плана бригадой, проверяет отремонтированные приборы в своей или смежной бригаде.

При наличии в РТУ двух бригад, расположенных в одном помещении, бригадиры-приемщики проверяют приборы, отремонтированные работниками смежной бригады.

Эффективным способом контроля за качеством ремонта приборов является применение систем бездефектного труда, внедренных на Львовской, Горьковской, Дальневосточной и других дорогах. Одним из основных принципов этой системы является сдача отрегулированной продукции с первого предъявления. При обнаружении нарушения требований инструкций или технических условий приемщик возвращает прибор регулировщику, зарегистрировав причину в специальном журнале. Важным условием внедрения системы бездефектного труда является возможность количественной и качественной оценки работы исполнителя с соответствующей дифференциацией материальных и моральных стимулов.

На Ружинской дистанции сигнализации и связи Дальневосточной дороги для этого используют показатель производительности труда и коэффициент качества

$$P = \left[ \frac{T_n}{T - T_0} \right] 100\%,$$

где  $T_n$  — нормированное время, которое отводится на ремонт определенного числа приборов за конкретный период, ч;

$T$  — табельное время за этот же период, ч;

$T_0$  — время отвлечения сотрудников от работы (временная нетрудоспособность, выполнение общественных заданий и др.), ч.

При определении коэффициента качества  $K_k$  для учета отремонтированной аппаратуры пользуются показателем «условный прибор». За «условный прибор» принято устройство, на ремонт, регулировку и проверку которого требуется 3 ч. Число отремонтированных

«условных приборов»  $P_n = T_n/3$ . Коэффициент качества  
 $K_T = P_n - K_c$ ,

где  $P_n$  — коэффициент сдачи продукции с первого предъявления;  
 $K_c$  — понижающий коэффициент, определяемый по классификатору.

Классификатор представляет собой таблицу, в которой отражены различные нарушения: невыполнение плановых заданий, возврат прибора с линии до истечения гарантийного срока, невыполнение технологических операций, некачественная подготовка приборов к ремонту, нарушение установленного порядка замены приборов, плохое содержание рабочих мест и др. Установлено также, на кого распространяются эти нарушения (электромонтер, регулировщик, электромеханик, приемщик и т.д.), дано значение коэффициента  $K_c$  для различных нарушений. В таблице установлено должностное лицо (комиссия), ответственное за определение  $K_c$ .

Коэффициент сдачи продукции с первого предъявления  
 $P_n = (P_u - P_v)/P_v$

где  $P_v$  — число «условных приборов», возвращенных регулировщику электромехаником-приемщиком за рассматриваемый период.

Работников премируют по результатам работы за месяц с учетом фактически отработанного времени, выполнения планового задания и достигнутого коэффициента качества. Если показатель производительности труда равен 100%, то размер премии составляет 5% заработной платы. При увеличении производительности труда на 1% размер премии увеличивается на 0,5%. За каждый процент повышения производительности труда свыше 140% премия увеличивается на 1%.

32-33

В случае когда коэффициент качества ниже единицы, премия увеличивается. Размер премии определяют умножением расчетного значения за выполнение производительности труда на понижающий коэффициент. Этот коэффициент уменьшается на 0,05 при снижении  $K_c$  на 0,01. Например, при коэффициенте качества 0,99 понижающий коэффициент для расчета премии составит 0,95, при  $K_m = 0,9$   $K_c$  снижается до 0,5.

## 2.2. Прием, хранение и первичная обработка приборов

Рабочее место для приема и хранения приборов оборудуют обычным однотумбовым рабочим столом и стеллажами. Электромонтер принимает приборы с линии, регистрирует их в журнале и расставляет на стеллажах по типам. При необходимости приборы предварительно сушат в специальных шкафах.

Для хранения приборов можно использовать стеллаж, который имеет металлический каркас с деревянными полками. Стеллаж имеет шесть секций. Длину стеллажа можно регулировать добавлением или уменьшением числа секций. Размеры стеллажа 3600X1300X2400 мм, а ячейки — 600X650X400 мм.

Применяют также стеллаж, разработанный институтом Гипротрансигнализация. Для сушки приборов удобно применять шкаф, изготовленный на Октябрьской дороге. Его каркас изготавливают из уголкового стали 50X50, обивают листовой сталью толщиной 1 мм и прессованным асбестом. Полки выполнены из стальных листов с отверстиями для улучшения теплообмена. Внизу расположены нагревательные элементы типа ТЭН, объединенные в три секции. Внутри шкафа элементы соединены медным проводом с площадью поперечного сечения 2,5 мм<sup>2</sup>, на который надеты фарфоровые чешуйчатые бусы БУФ-3/6. Выводы секций подсоединены к переключателю, которым можно регулировать температуру внутри шкафа при подключении различного числа нагревателей.

На рабочем месте для первичной обработки приборов имеется однотумбовый стол, покрытый пластиком или оргстеклом, подъемно-винтовой ступ, стеллажи. Электромонтер выполняет чистку, обдувку приборов сжатым воздухом, наружный осмотр, замену катушек, окраску наружных поверхностей реле, распломбировку и вскрытие, замену стекол, чистку полюсных наконечников, проверку уплотняющих прокладок, очистку гаек, шайб и винтов от остатков пломбировочной массы, окислов и грязи, осмотр контактных ножей и губок, штепсельных реле. Выполненные работы он регистрирует в журнале по следующей форме:

Дата	Тип и номер прибора	Выполненные работы
21.01.86 г.	ИРВ-110 № 03586	Проверка уплотняющих прокладок, чистка

Приборы доставляют к рабочим местам на тележках или при помощи транспортера. Если в многоэтажных зданиях помещения приемки и обработки расположены на разных этажах, то предусматривают специальные подъемники.

Для обдувки приборов можно использовать малогабаритный передвижной компрессор марки ПК-1 (поршневой одноцилиндровый, одноступенчатый). Его технические характеристики: максимальное давление-воздуха 58,8 МПа, подача 3 м<sup>3</sup>/ч, двигатель — однофазный — переменного тока напряжением 220 В, его мощность 0,6 кВт, масса 50 кг; габаритные размеры 796X336X556 мм; частота вращения 2940 об/мин.

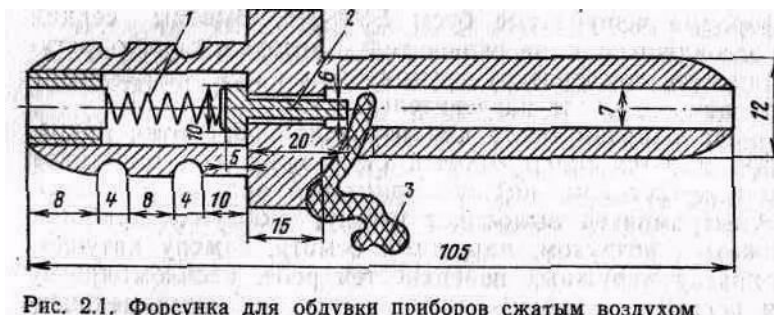


Рис. 2.1. Форсунка для обдувки приборов сжатым воздухом

Рабочее место оснащено вытяжной камерой (шкафом) с принудительной вытяжной вентиляцией, можно использовать и вентиляторы.

Для обдувки приборов предусматривают пневматические ручные пистолеты типа С-765 или форсунки (рис. 2.1). Форсунка соединена с резервуаром сжатого воздуха. Отверстие форсунки закрыто клапаном 2 с резиновой манжетой, на который давит пружина 1. При нажатии на пускатель 3 клапан перемещается, открывая выход воздуху для обдувки реле.

Приборы вскрывают на специальном приспособлении, выполненном на основе сверлильного станка со сменными резцами.

Для вскрытия аппаратуры можно применять специальные отвертки с нагревательным устройством в виде остеклованного резистора, питающегося от источника напряжением 36 В. При включении резистора в сеть конец отвертки нагревается, заливочная масса расплавляется и винт легко вывертывается без повреждений шлица.

Для очистки полюсных наконечников сердечников реле типа НР и ярма используют специальное приспособление, внедренное на Иловайской дистанции. Его вставляют в дрель. На рабочем конце приспособление имеет два стержня диаметром 8,5 и 6,5 мм с опорными площадками. На стержни надевают шлифовальные кружки. Это приспособление позволяет повысить производительность труда и улучшить качество обработки.

Рабочее место оснащают установкой для очистки гаек и шайб. Установка состоит из барабана, через редуктор соединенного с электродвигателем, в качестве которых можно использовать редуктор и электродвигатель кодовых трансмиттеров типа К.ПТ-515 или К.ПТ-715. Гайки и шайбы вместе с опилками, смоченными трехпроцентным раствором щелочи, загружают в барабан.

### 2.3. Аппаратура СЦБ

**Оборудование рабочего места.** На своем рабочем месте электромеханик-регулировщик регулирует механические и электрические характеристики аппаратуры, измеряет сопротивление обмоток катушек, электрические характеристики селеновых выпрямителей, диодов, транзисторов, ремонтирует контактную и электромагнитную системы, измеряет величины магнитных потоков постоянных магнитов и в необходимых случаях их подмагничивание.

Рабочее место должно быть оборудовано так, чтобы была обеспечена необходимая последовательность выполнения операций. Его оснащают двухтумбовым столом, подъемно-винтовым стулом, тумбочками открытого типа для установки ремонтируемых приборов, шкафами или стеллажами ящичного типа для хранения запасных частей, различными приспособлениями, инструментом, комплектом технологических карт для ремонта и проверки аппаратуры, разработанных конструкторским бюро Главного управления сигнализации и

связи МПС, вытяжной камерой или шкафом с принудительной вытяжной вентиляцией, компрессором.

Большое внимание следует уделить вопросам организации труда на рабочем месте. Необходимо, чтобы рабочий стол был рациональной формы, имел лампу для освещения, световой экран, выдвижную панель для хранения регулировочного инструмента и паяльника; ящики для хранения измерительных приборов, приспособлений, технической документации и литературы, запасных частей и различных материалов и чтобы высота сиденья соответствовала высоте рабочего места и росту работника. Для ног предусматривают подножку — упор, регулируемую по высоте.

Рекомендации по организации труда электромеханика РТУ при ремонте реле СЦБ изложены в Типовом проекте организации труда на рабочем месте электромеханика по регулировке и ремонту реле СЦБ.

Электромеханик-регулировщик работу проводит по плану, составленному старшим электромехаником, в соответствии с планом-графиком ремонта и замены приборов. В плане, составленном по нормам времени на проверку и ремонт приборов, указывают тип и число приборов, ремонтируемых за месяц.

На отрегулированный прибор внутри кожуха следует наклеить этикетку, которую располагают так,

чтобы не мешать осмотру внутренней части реле. Если по конструкции прибора это невыполнимо, то на такое реле снаружи наклеивают вторую этикетку. После регулировки приборы передают электромеханику-приемщику для повторной проверки.

Электромеханик-регулировщик имеет право принимать новые приборы, поступившие с завода, без вскрытия. При соответствии реле техническим условиям снаружи наклеивают этикетку и оформляют запись в журнале электрических и временных характеристик. Различные формы журналов записи результатов изме-

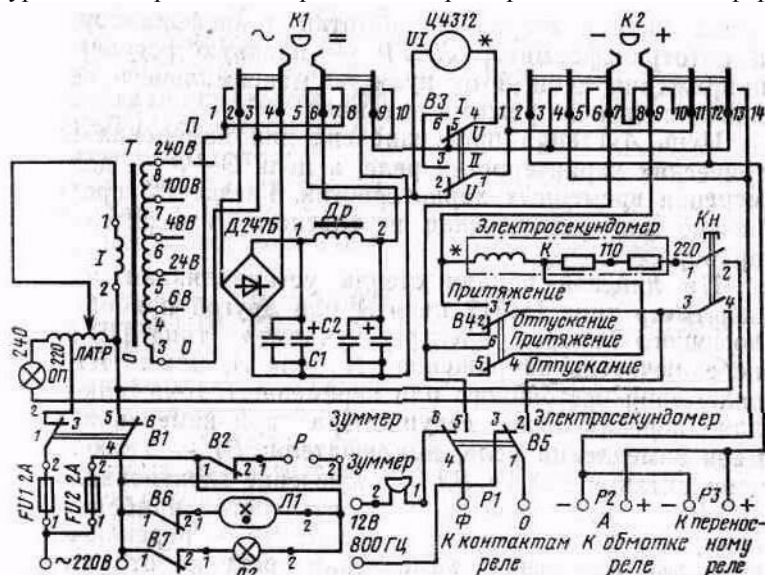


Рис. 2.2. Принципиальная схема стенда электромеханика-регулировщика

рений приведены в технических указаниях «Аппаратура СЦБ. Технологический процесс ремонта».

Рабочее место электромеханика-регулировщика оснащают типовым универсальным стендом для проверки приборов СЦБ или специальным стендом (рис. 2.2). На этом стенде можно проверить электрические и временные характеристики реле постоянного и переменного тока.

Питание стенда осуществляется от источника переменного тока напряжением 220 В. Переключателем  $\Pi$  выполняют ступенчатую регулировку напряжения цепи  $A$  в пределах 6, 24, 48, 100 и 240 В путем изменения

38-39

числа витков вторичной обмотки трансформатора  $T$ , а автотрансформатор  $ЛАТР$  — плавную регулировку напряжения цепи  $A$  от нуля до максимального значения для данного режима питания.

Цепь  $A$  стенда предназначена для измерения электрических характеристик реле, а цепь  $O—\Phi$  — для измерения временных характеристик. Гнездо  $P3$  предназначено для подключения переносного измерительного прибора.

На лицевой панели стенда устанавливают ампервольтметр типа Ц4312 цепи  $A$  или другой прибор аналогичного класса, электросекундомер типа ПВ-53Щ, переключатель напряжения  $\Pi$  цепи  $A$ , ключ  $K1$  для включения постоянного или переменного тока, ключ  $K2$  для переключения секундомера при измерении времени замедления реле, выключатели:  $B1$  — включение цепи питания 220 В;  $B2$  — включение электропаяльника;  $B3$  — переключение измерительного прибора на измерение тока или напряжения;  $B4$  — переключение цепи для измерения замедления реле на отпускание или притяжение;  $B5$  — включение зуммера;  $B6, B7$  — включение освещения или экрана.

Первичную обмотку трансформатора  $T$  наматывают проводом марки ПЭЛ-1 диаметром 0,33 мм, она имеет 1320 витков.

Вторичную, секционированную обмотку также наматывают проводом марки ПЭЛ-1, и она имеет характеристики, показанные в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Обмотка	Диаметр, мм	Число витков	Обмотка	Диаметр, мм	Число витков
3-4 4-5 5-6	1,0 1,0 0,72	42 106 136	6-7 7-8	0,35 0,35	364 780



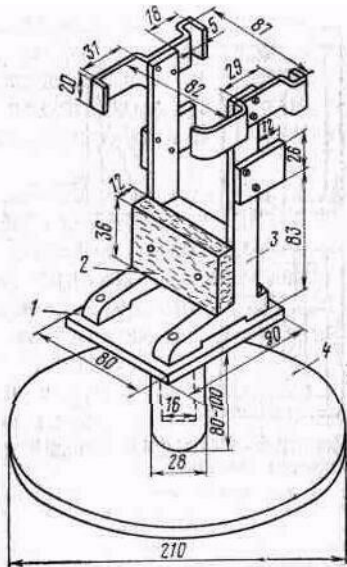


Рис. 2.3. Подставка для ремонта реле

Дроссель *Dr* собирают из трансформаторной стали марки Ш25Х25, обмотку наматывают проводом марки ПЭЛ-1 диаметром 0,8мм, она имеет 700 витков.

Для ремонта и регулировки реле и блоков применяют подставки различных типов.

Подставка для ремонта реле типов НШ, ТШ, НМШ и СКПШ (рис. 2.3) состоит из металлического основания 4, в качестве которого можно использовать типовое; стойки 3, изготовленной из основания реле / типа НШ, в котором удалена средняя часть металлических скоб для закрепления реле, и деревянного бруска 2, служащего упором для реле типа НМШ.

Подставка дает возможность поворачивать ремонтируемое реле. Для удобства механической регулировки контактной системы реле может быть закреплено стопорным винтом на нужной высоте.

Для регулировки блоков ЭЦ и БМН применяют универсальную подставку (рис. 2.4), изготавливаемую из алюминиевого уголка 30Х30. Нижние упоры и верхние держатели изготавливают из железного листа толщиной 1,5—2 мм. Спереди к нижнему основанию крепят ножки-упоры, предназначенные для поднятия передней части подставки при регулировке нижних реле блоков. При проверке блоков ЭЦ средние нижние упо-

40-41

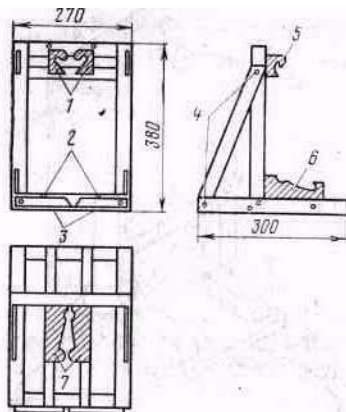


Рис. 2.4. Подставка для регулировки блоков:

1 — верхние зацепы — держатели блоков БМН; 2 — ограничители ножек; 3 — ножки-упоры; 4 — болты М4; 5 — верхние зацепы-держатели блоков ЭЦ; 6 — средние нижние упоры блоков ЭЦ; 7 — средние нижние упоры блоков БМН

ры и верхние зацепы-держатели складывают внутрь, для чего они крепятся шар-нирно с соответствующими упорами, ограничивающими их раскрытие. Для проверки блоков БМН средние нижние упоры и зацепы-держатели раскрывают и на них устанавливают блок. Вертикальную часть подставки можно отделить от горизонтального основания.

**Технология отдельных операций.** При ремонте трансмиттерных реле, ячеек ДЯ и СКЯ бывают случаи излома винта, крепящего замок якоря. Для изъятия обломившейся части из магнитопровода используют

специальные плоскогубцы. Сломанную часть винта

зжимают между двумя винтами, расположенными в губках плоскогубцев, и легко вывинчивают вращением якоря.

При ремонте реле одной из самых трудоемких операций является обработка контактов. Применение для этого различных электромеханических приспособлений значительно повышает производительность труда, улучшает качество обработки контактов. Контакты;

реле типов ТР, ИР, ИРВ, трансмиттеров обрабатывают специальной фрезой, представляющей собой цилиндрическую оправу, в которую вставлен нож из стальной пружины. Фреза позволяет получить правильную сферическую форму контактов. При полировке кон

тактов фрезу заменяют на шлифовочное приспособление. Удобна также установка, в которой имеется гибкий шланг и специальные наконечники, в которые вставляют дискодержатели с различными карборундовыми дисками. Дискодержатели приводятся в движение от электродвигателя.

Контакты реле типов НМ, НМШ, а также кодовых реле можно чистить чистоделом, изготавливаемым на основе механизма от электробритвы вибрационного типа. Вместо внутреннего ножа бритвы устанавливают поводок из гетинакса или фибры с удлиненным концом. Размер чистоделов из металлической пластины 20X8X0,5 мм. Их укрепляют к поводку.

Для первоначальной чистки и удаления раковин с контактов на чистоделе делают насечку, а для окончательной обработки используют пластинки с наклеенной замшей, фетром или резиной.

Контактное нажатие общих контактов реле типа НР можно регулировать приспособлением, позволяющим одновременно регулировать шесть контактов, что дает возможность сократить время регулировки и повысить производительность труда.

Для обработки наклепов подвижных контактов реле типов ИР и ИРВ без их снятия применяют колодку (рис. 2.5, а), выполненную из металла. Внизу колодки концы основания 2 загнуты и образуют две скобы 3 с продольными вырезами 5. В упорной стойке 1 с двух сторон сделаны небольшие канавки 4 для углубления головки заклепок подвижного контакта.

Для чистки подвижных контактов колодку надевают прорезями скоб на винты 4 верхних полюсных наконечников (рис. 2.5, б).

Люфты якорей реле типов НР, КР, СКР, НШ, КШ измеряют с помощью устройства (рис. 2.6), состоящего из станка, в котором закрепляют реле, - и стрелочного индикатора, имеющегося на стойке. Проверяемое реле

42-43

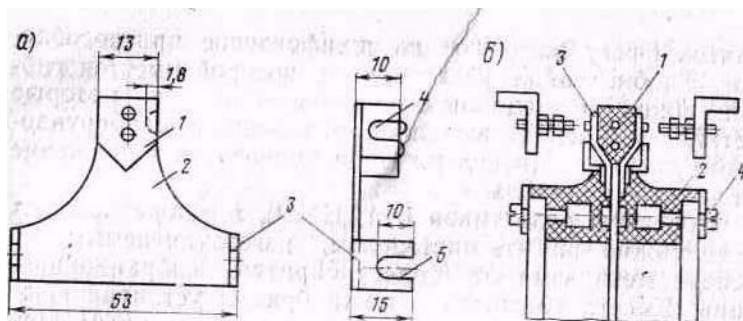


Рис 2.5. Съемная колодка для обработки контактов реле типов ИР,

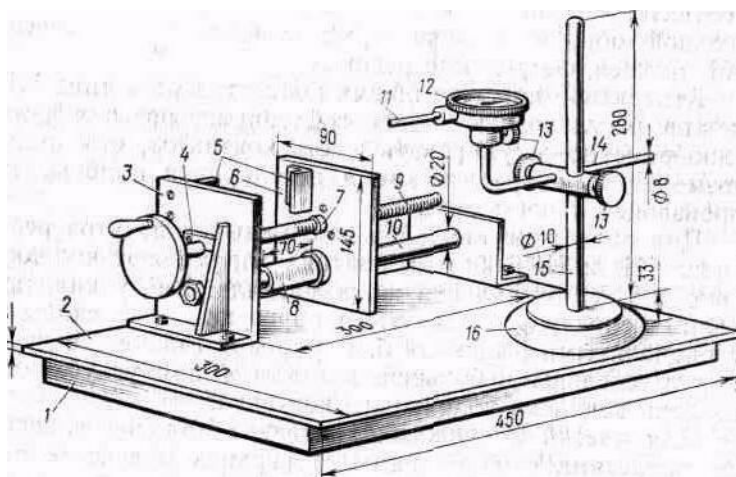


Рис. 2.6. Устройство для изменения люфтов реле:

1 — рама; 2 — плита; 3 — неподвижная щечка; 4 — стопорная планка-5 - упоры; 6 - неподвижная щечка 7 - фигурная гайка; 8 - втулка; 9 - стяжной винт; 10 - направляющий стержень, 11-шток 12- стрелка

лочный индикатор; 13 - стопорные винты; 14 - горизонтальный стержень 15 — вертикальная стойка; 16 — опорный диск стержень,

устанавливают и закрепляют между упорами неподвижной 3 и подвижной 6 щечек станка. Стрелочный индикатор 12 располагают таким образом, чтобы его шток 11 занимал горизонтальное положение на уровне якоря реле при измерении продольного люфта или вертикальное положение при измерении поперечного люфта.

При эксплуатации штепсельных реле выявляются случаи постепенного ослабления крепления угольных контактов в металлических держателях, что приводит к увеличению переходного сопротивления между фронтным и общим контактами. Уменьшение переходного сопротивления до значения, установленного техническими условиями без замены отдельных контактных пружин или полностью контактных групп, достигается обжимкой металлических держателей угольных контактов специальными клещами (рис. 2.7 а). Набор сменных пуансонов к клещам (рис. 2.7 б—г) позволяет выполнять обжимку держателей реле типов НМШ и НШ. Во избежание разрушения угольных контактов зазор между верхним 1 и нижним пуансонами 3 необходимо регулировать ограничивающим винтом 2.

Во время регулировки аппаратуры контактное нажатие определяют граммометром часового типа. Для

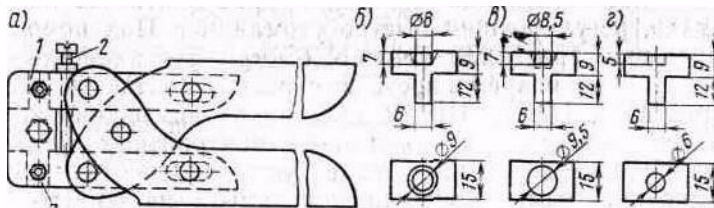
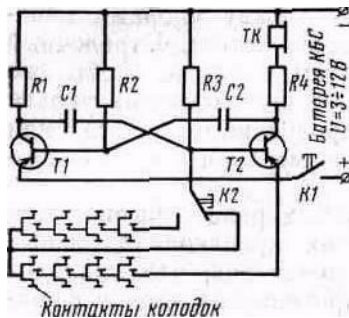


Рис. 2.7. Клещи для обжимки металлических держателей контактов (а); нижний пуансон для реле типа НМШ (б); верхний пуансон для реле типа НШ (в); верхний пуансон для реле типов НМШ и НШ (г)

44-45



более точного определения момента разрыва контактов целесообразно граммометр дополнить световой индикацией.

Рис. 2.8. Схема сигнализатора контактного нажатия

На многих дистанциях при измерении контактного нажатия применяют схему сигнализатора (рис. 2.8). Регулировщик, выполняя технологические операции, наблюдает только за показаниями граммометра. Использование штепсельного разъема позволяет значительно ускорить процесс измерений. Сопротивления резисторов  $R_1=3,3$  кОм,  $R_2=R_3=30$  кОм,  $R_4=3$  кОм. Емкость конденсаторов  $C_1=C_2=0,01$  мкФ. Применяют транзисторы  $T_1$  и  $T_2$  типа П42 или аналогичного типа.

При ремонте реле различных типов регулируют и проверяют одновременность замыкания фронтных и тыловых контактов. Эта операция достаточно сложная, так как контакты штепсельных реле расположены по высоте на разном уровне, поэтому фиксировать одновременное замыкание или размыкание контактов очень трудно, регулировщик быстро утомляется. При помощи приставки (рис. 2.9) можно быстро регулировать и проверять одновременность замыкания контактов реле типов НШ, НМШ, НР. В приставках замыкание контактов фиксируется зажиганием контрольных лампочек. На каждый тройник реле устанавливаются две лампочки: одна контролирует замыкание общего и фронтного контактов, вторая — общего и тылового. Восемь пар лампочек выбраны по максимально возможному числу тройников малогабаритных и нормальных штепсельных реле.

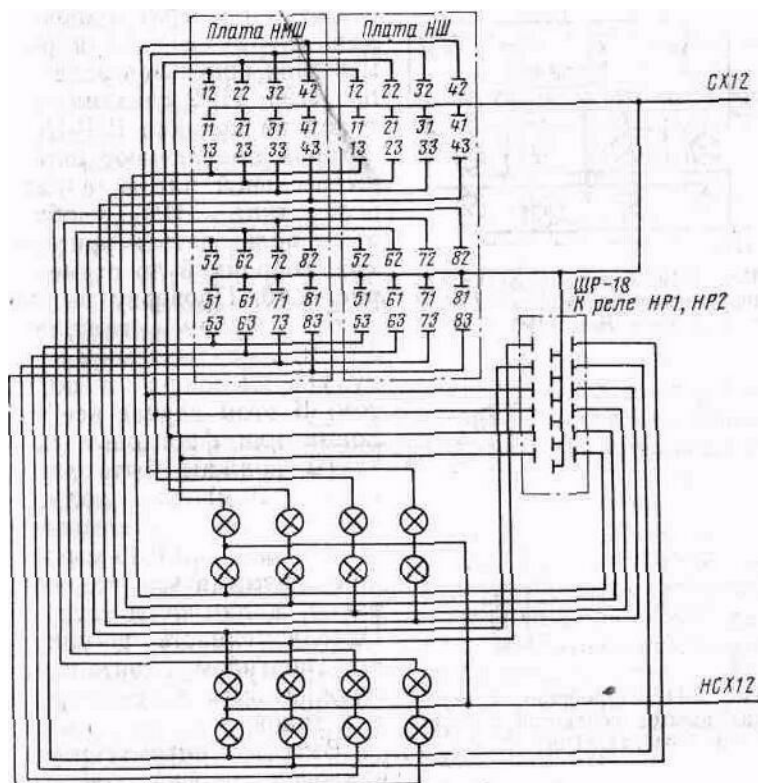


Рис. 2.9. Схема приставки для регулировки одновременности замыкания контактов реле

46-47

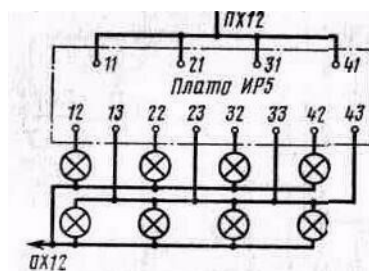
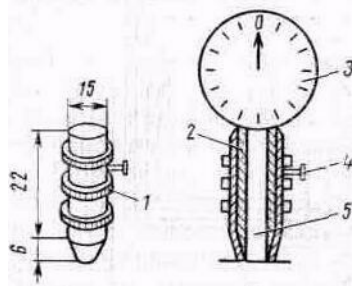


Рис. 2.10. Схема проверки одновременности замыкания контактов реле типа ИР5



Для проверки одновременности замыкания и размыкания контактов реле типов НР1, НР2 сделана переходная колодка ШР-18, к которой подключают шланг штепсельной платы, а для реле типа ИР5 удобнее всего пользоваться приставкой, собранной по схеме на рис. 2.10. Проверку выполняют щупом толщиной 0,4 мм, закладываемым между упором якоря и полюсом. В этом случае все тыловые или фронтные контакты должны быть замкнуты, а лампочки должны гореть. При закладывании щупа толщиной 0,45 мм должны размыкаться все контакты, а лампочки гаснуть. Одновременность регулируют подгибом контактных Пружин вместе с упорной пластиной.

Высота антимагнитных наклепов якорей реле или высота контактов может быть определена при помощи устройства (рис. 2.11). Оно представляет собой индикатор 3 часового типа (люфтомер) с муфтой /, закрепленной винтом 4 на неподвижном стержне 2 индикатора. Концы неподвижного стержня индикатора и муфты находятся на одном уровне. Контактная пружина (якорь), подставленная под вырез муфты, контактом или антимагнитным наклепом поднимает подвижной стержень 5, что фиксируется стрелкой индикатора. Устройство позволяет определить высоту антимаг-

нитных наклеек — якорей или контактов с точностью до 0,01 мм.

Наличие короткозамкнутых витков в катушках реле можно определить прибором. Его схема (рис. 2.13) представляет собой мост переменного тока, плечами

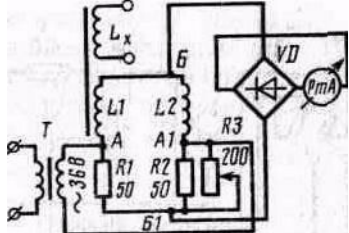


Рис. 2.12. Схема прибора определения короткозамкнутых витков катушек реле которого являются сопротивления  $R1$  и  $R2$  и катушки индуктивности  $L1$  и  $L2$ . В диагональ моста включают вторичную обмотку трансформатора  $T$  и миллиамперметр.

При измерении резистором  $R3$  устанавливают наименьшее показание миллиамперметра, а затем на удлиненный сердечник катушки ставят испытуемую катушку. Если в катушке нет короткозамкнутых витков, то равновесие моста не нарушается, трансформатор работает в режиме холостого хода и сопротивление плеча с катушками индуктивности эквивалентно сопротивлению обмотки трансформатора. При наличии в испытуемой катушке  $Lx$  короткозамкнутых витков трансформатор оказывается под нагрузкой, индуктивное сопротивление плеча изменится, и стрелка миллиамперметра, отклонившись, укажет на нарушение равновесия моста.

В процессе эксплуатации происходит старение постоянных магнитов реле, поэтому необходимо их подмагничивание на типовой установке. На многих дистанциях сигнализации и связи применяют установку (рис. 2.13), предназначенную для подмагничивания и размагничивания постоянных магнитов реле типов ИР,

48-49

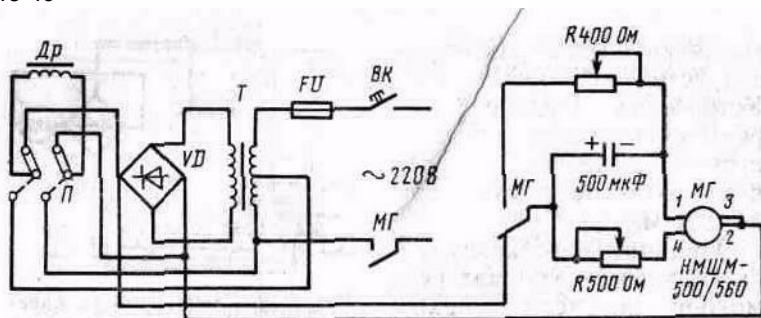


Рис. 2.13. Схема намагничивающей установки

ИМВШ, КР, КШ, КМШ, измерительных приборов и др.

Обмотку дросселя  $Др$  наматывают проводом марки ПЭ диаметром 0,7 мм до полного заполнения. Дроссель питается от трансформатора  $T$  типа ПОБС-5 в импульсном режиме через контакты реле  $МГ$ . Для подмагничивания питание на дроссель  $Др$  подается от вторичной обмотки трансформатора  $T$  через выпрямитель  $VD$ , собранный по мостовой схеме на диодах типа Д305, и двухполюсный переключатель  $П$ . Для размагничивания на дроссель  $Др$  подается переменное напряжение 110В.

Магнитный поток постоянных магнитов измеряют милливексметр типа М1 19 и измерительной катушкой, каркас которой изготавливают из диамагнитного материала толщиной 5—8 мм. Окно катушки должно соответствовать конфигурации магнита. Для более точных измерений зазор между окном катушки и измеряемым магнитом должен быть не более 2 мм по всему контуру.

Измерительные катушки выполняют проводом марки ПЭЛШО или ПЭЛШКД диаметром 0,25—0,31 мм, число витков 20 (в зависимости от величины магнитного потока постоянного магнита).

При измерениях необходимо учитывать, что их погрешность возрастает, с увеличением сопротивления измерительной катушки. Поэтому ее сопротивление должно быть не более 20 Ом (желательно от 0 до 8 Ом).

Магнитный поток

$$\Phi = Ca/n,$$

где  $C$  — постоянная милливексметра (указана в паспорте);

$a$  — число делений, на которое отклоняется стрелка милливексметра во время измерений;

$n$  — число витков измерительной катушки.

При измерении магнитного потока измерительную катушку надевают на магнит, при этом определяется нейтральная линия магнита (когда при введении магнита в катушку стрелка прибора не отклоняется), и катушка быстро снимается с магнита, с последующим отсчетом числа делений  $k$ , на которое отклоняется стрелка прибора.

В табл. 2.2 приведены справочные данные о магнитах различных реле.

**Регулировочный инструмент.** Регулировщики используют специальный регулировочный инструмент,

который облегчает и ускоряет процесс ремонта различных реле, обеспечивает их качественную регулировку.

Помимо наборов инструментов специальных для ремонтно-технологических участков, на многих дистанциях сигнализации и связи рационализаторы сами изготавливают различный инструмент. Большую работу по изготовлению инструмента для ремонта и регулировки различных типов реле провели в РТУ Юго-Западной дороги. Основное достоинство этого инструмента — высокая точность изготовления, возможность регулировки контактов в труднодоступных местах блоков и ячеек. Это в свою очередь исключает опасные деформации пружин, появление на них насечек, изгибов или трещин.

50-51

Таблица 2.2

Тип реле	Число делений, на которое отклоняется стрелка	Магнитный поток, Мкс	Число витков измерительной катушки
ППРЗ	65-68	13000-13609	50
СКПРЗ	49,5-51,5	16500-17200	30
ИР1	27-29	13500-14500	20
ИРВ, ИМВШ	28-29	14000-14500	20
имш	27-28	13500-14000	20
ИР5	28-30	14000-15000	20
кмш, км	36-40	7000- 8000	50
ПМП, ПМПШ	42-45	8400- 9000	50
кш, скш	35-36	7000- 7200	50
СКПШ4	73-77	14600-15400	50
СКПШ5	65-70	13000-14000	50
КР, СКР	Не менее 73	5200	140
СКПР2	Не менее 83	5900	140
СКПШ1,3	Не менее 50	Более или равно 10000	50
КШ (модернизированное)	Не менее 40	Не менее 8000	50

Для изготовления инструментов используют стальную проволоку диаметром 3,4 и 5,5 мм. Прорези выполняют абразивными кругами соответствующей толщины. Заготовки сложной формы получают аргоновой сваркой из отдельных элементов. Окончательную обработку регулировочного инструмента выполняют напильниками и наждачной бумагой. Инструмент, имеющий одинаковую форму, но разную ширину прорезей, маркируют буквами, обозначающими тип реле или разновидность пружин, например, К — контактами, У — упорных.

Инструмент (рис. 2.14) служит для регулировки некоторых типов реле, а в табл. 2.3 даны размеры этих инструментов.

Подгибание тыловых контактов в реле НМ, НМШ и подгонку фронтальных контактов к общим контактам плоскостью касания выполняют с помощью инструмента (рис. 2.15, а). Инструмент (рис. 2.15, б) служит для регулирования усиленных тыловых и фронтальных контактов реле ПМПШ-150/150. Изгиб контактных пружин реле НШ удобно выполнять инструментом (рис. 2.15, в).

Инструмент (рис. 2.16) предназначен для регулировки кодовых реле КДР; тыловых, фронтальных контактов и упорных пластин реле НШ и НМШ; усиленных контактов и упорных пластин реле НПШ1-150; контактных пружин и упорных пластин реле НМПШ и АШ. В табл. 2.4 даны размеры этого инструмента.

При механической регулировке реле типа ИР5-1800 возникают определенные трудности с начальной установкой полюсных наконечников, выход которых от

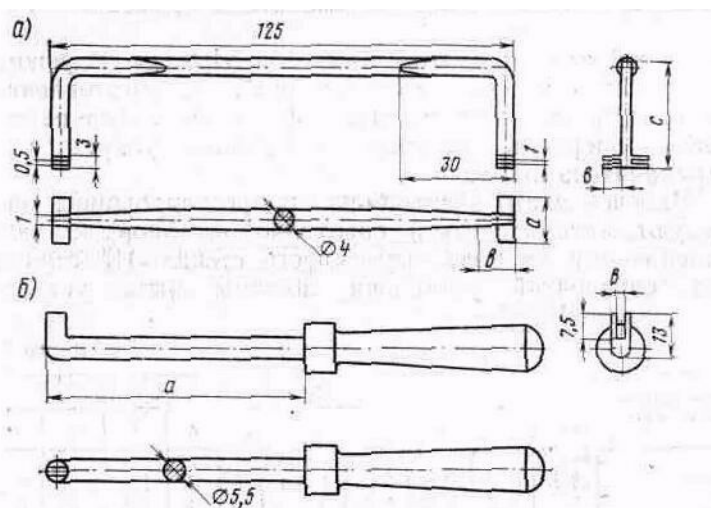


Рис. 2.14. Инструмент для регулировки реле НМ в блоках ЭЦ (а), тыловых и фронтальных контактов реле ПМПШ-150/150 и

Таблица 2.3

Назначение регулировочного инструмента	Размеры, мм		
	a	b	c
<i>Реле НМ в блоках ЭЦ (рис. 2.14, а)</i>			
Нижние контактные пружины с нагибом вниз	13	5 4,5	30 16
Верхние контактные пружины с нагибом вниз и вверх	11		
<i>Реле Л МП-1501150 (рис. 2.14, б)</i>			
Усиленные тыловые и фронтные контакты	70	1,5	—
<i>Реле А (см. рас. 2.14, б)</i>			
Тыловые и фронтные контакты	50	2	—

полюсной планки должен быть  $15,5 \pm 0,3$  мм. Улучшить этот процесс можно с помощью шаблона, изготовленного из металлической масштабной линейки. При выполнении операции полюсный наконечник упирается в ограничитель шаблона.

Рабочее место электромеханика-регулировщика оборудуют автоматической справочной установкой, изготавливаемой на базе лепесткового стенда. На страницах справочной установки должны быть указаны

Таблица 2.4

Тип руемого	Размеры, мм										
	a	b	c	d	K	f	n	l	m	P	
КДР	3	0	2	3	1	0	5	1	3	2	
нш	5	0	2	5	3	1	8	1	4	3	
нмш	5	0	2	4	2	1	7	1	3	3	
НПШ1-	5	0	2	5	2	1	8	1	4	3	
НМПШ,	5	0	2	4	2	1	7	1	3	3	

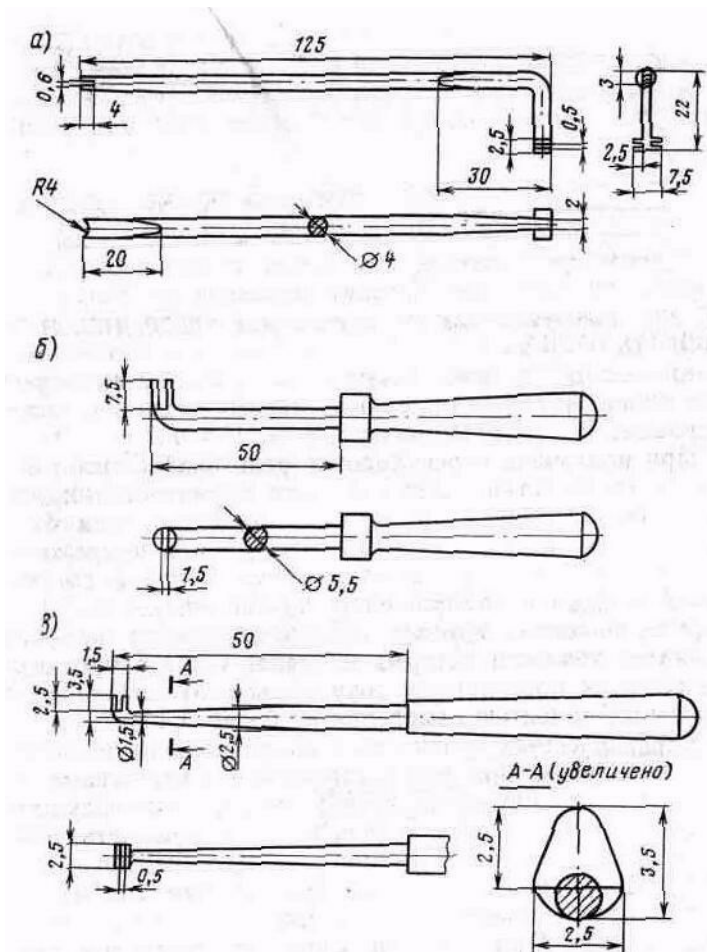


Рис. 2.15. Инструмент для регулировки различных типов реле

54-55

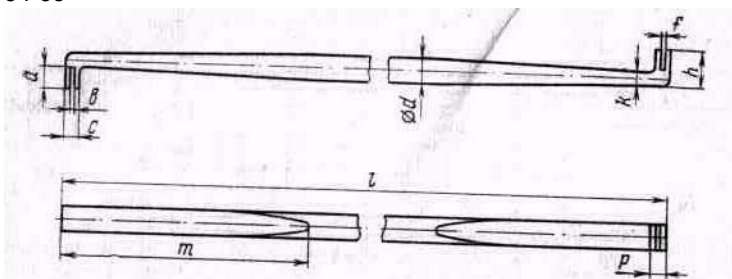


Рис. 2.16. Инструмент для регулировки реле КДР, НШ, НМШ, НПШ1-150, НМПШ, АШ

механические и электрические характеристики реле всех типов, а также описаны основные технологические операции.

При настройке и регулировке реле необходимо обеспечить соответствие электрических характеристик нормативным значениям. К таким характеристикам относятся ток и напряжение отпускания, ток и напряжение полного притяжения, коэффициент возврата по току  $K_{в} = \frac{U_{отп}}{U_{пр}}$  и по напряжению  $K_{в} = \frac{U_{отп}}{U_{пр}}$ .

Электрические характеристики проверяют приборами, класс точности которых не менее 1,5, а сопротивление обмоток постоянному току проверяют любым методом с погрешностью измерения не более  $\pm 1\%$ .

Электрическую прочность и сопротивление изоляции реле проверяют при соответствующем напряжении испытания, приложенном между всеми токоведущими частями реле и магнитопроводом. Погрешность измерения напряжения испытания не должна превышать  $\pm 5\%$ . Сопротивление изоляции измеряют любым методом, обеспечивающим погрешность измерения не более  $\pm 20\%$ . При этом проверяют и временные параметры реле: время срабатывания реле, а также время замедления на отпускание и притяжение.



В случае измерения электрических характеристик термореле следует иметь в виду, что повторно включать обмотки термоэлемента можно только после ее остывания, для чего потребуется время, равное 3—5 мин.

#### 2.4. Трансмиттеры типов КПТ и МТ

При ремонте и проверке кодовых трансмиттеров-выполняют их внешнюю очистку, вскрытие, проверку, а также измерение параметров отдельных элементов. Рабочее место для ремонта КПТ и МТ оборудуют специальным универсальным стендом, индикатором часового-типа, универсальным мостом Е12-2, мегаомметром М-1101 на 500 и 1000 В, граммметром, прибором для измерения длительности импульсов и интервалов, а также другими приспособлениями.

Специализированный стол, на котором узлы трансмиттера промывают бензином и смазывают, оснащен вытяжной вентиляцией.

Штифты, соединяющие фрикционные муфты с осями электродвигателей КПТ, выпрессовывают и запрессовывают выжимными клещами, изготовленными из плоскогубцев (рис. 2.17).

Рис. 2.17. Клещи для выпрессовки и запрессовки штифтов КПТ

56-57

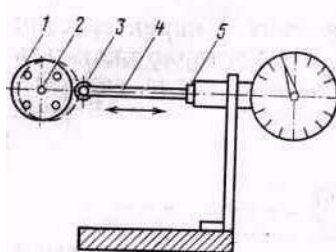


Рис. 2.18. Прибор для проверки биений вала электродвигателя КПТ:

1 — муфта сцепления; 2 — вал;  
3 — подшипник; 4 — ножка  
(стяжной болт контактной группы);  
5 — контргайка

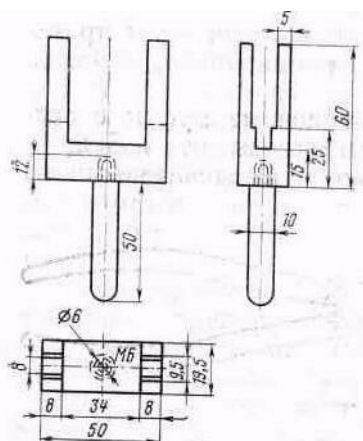


Рис. 2.19. Шаблон проверки совпадения средней плоскости червячного колеса с осью червяка в редукторе КПТ

При выпрессовке клещи накладывают на место крепления муфты на оси электродвигателя таким образом, чтобы при сжатии ручек утолщенный конец штифта вошел в отверстие, сделанное в одной из губок клещей. При запрессовке штифта отверстие этой губки должно совпадать с отверстием, в которое вставляется штифт. После сжатия ручек губкой клещей без отверстия нажимают на утолщенный конец штифта, и он запрессовывается.

Биения при искривлении вала электродвигателя и редукторов КПТ определяют с помощью прибора (рис. 2.18). Ножку 4 прибора крепят к индикатору, а на другой ее конец закрепляют подшипник 3 от контактной группы КПТ. Приспособление жестко закрепляют с тем, чтобы подшипник катился по поверхности муфты сцепления 1 трансмиттера. После тщательной промывки бензином узлы трения трансмиттера смазывают смазкой ЛЗ-31Т.

Совпадение средней плоскости червячного колеса с осью червяка в редукторе трансмиттера КПТШ-715 проверяют шаблоном (рис. 2.19) после сборки редуктора.

При проверке трансмиттеров сначала проверяют двигатель. Напряжение трогания ротора без нагрузки

должно быть не более 60 В. Для трансмиттеров типов КПТШ-515 и КПТШ-715 двигатель должен начинать вращение при конденсаторе емкостью 6 мкФ, а для трансмиттеров КПТШ-815, КПТШ-915, КПТШ-1015 — при конденсаторе емкостью 1 мкФ.

Начальный вращающий момент двигателя можно измерять при напряжении 110 В путем уравнивания градуировочного рычага с гирей, жестко соединенной с осью двигателя. Его значение должно составлять не менее 360 гс-см. Частота вращения двигателя измеряют тахометром типа ИО-10. При нормальной нагрузке и напряжении 80 В частота вращения должна быть 950 об/мин.

Токи электродвигателя измеряют по схеме (рис. 2.20). Ток в обмотке первой фазы должен быть равен 0,1—0,15 А, а во второй — 0,13—0,18 А; максимальная мощность, потребляемая двигателем, — не более 16,5 Вт при напряжении 110-В.

Скольжение двигателя определяют стробоскопическим методом. На валу электродвигателя закрепляют диск с черными и белыми секторами, число которых равно числу полюсов. Измеряя частоту вращения  $n$  за определенный промежуток времени  $t_p$ , скольжение

$$S = n / f_{tp},$$

где  $f$  — частота питающего тока.

На холостом ходу при напряжении 110 В скольжение должно быть не более 1,8%. Частота вращения кодовых шайб для трансмиттеров типов КПТШ-515, КПТШ-815 должна быть не менее 35 об/мин и

58-59

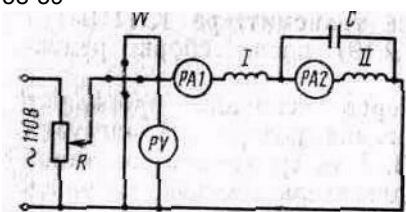


Рис. 2.20. Схема измерения токов электродвигателя КПТ

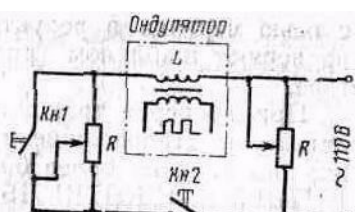


Рис. 2.21. Схема измерения длительности импульсов трансмиттера

КПТШ-715 — не менее 29 об/мин и соответственно максимальная частота вращения — 38,5 и 32,5 об/мин.

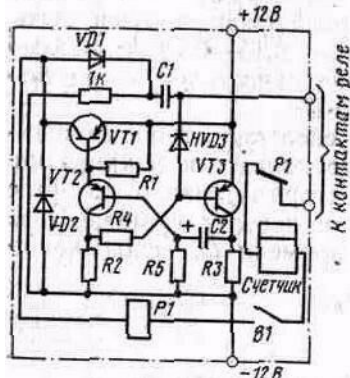


Рис. 2.22. Схема счетчика для измерения скорости вращения кодовых шайб КПТ и числа качаний маятника МТ

Длительность импульсов и интервалов можно измерять осциллографом, электросекундомером, или ондулятором (рис. 2.21). Ондулятор представляет собой прибор с электромагнитом  $L$ , который возбуждается исследуемыми импульсами тока. К подвижному сердечнику электромагнита прикрепляют рычажок самописца, который на бумажной ленте фиксирует длительность импульсов и пауз. Если во время измерения окажется, что длительность импульсов меньше нормальной, то межконтактное расстояние необходимо увеличить.

Частоту вращения кодовых шайб трансмиттера КПТШ и число качаний маятника МТ можно измерить счетчиком (рис. 2.22), состоящим из реле времени,

отрегулированным на 30 с. Время срабатывания счетчика регулируют резистором  $R5$  сопротивлением 12 кОм. Через 30 с срабатывает реле времени, реле  $P1$  притягивает якорь и своим контактом отключает счетчик, с которого снимают нужные показания. В качестве реле  $P1$  применено кодовое реле типа КДРТ на 12 В.

Для измерения параметров трансмиттеров К.ПТ-515 и КПТ-715 разработан специальный стенд (рис. 2.23). Стенд состоит из пяти блоков: выделения импульсов и интервалов БВИИ, питания БП, автосброса показаний БАСП, измерения напряжения и тока БИНТ, проверки одновременности замыкания контактов БПОЗ и

цифрового миллисекундомера Ф209. На все блоки и КППШ напряжение 220 В подается при включении выключателя *B1* и переключателя рода работ *III*. Для соединения с проверяемым КПП используют шланг с 30-штыр-ным разъемом и монтажной колодкой. При проверке КППШ-515 и КППШ-715 необходимо иметь два шланга — каждый для своего КПП.

Блок выделения импульсов и интервалов БВИИ является основным блоком стенда. На его лицевой части расположены все элементы управления процессом измерения и график-справочник для сравнения полученных результатов измерения с нормативными. Подготовка цепи для измерения длительности импульсов или интервалов заканчивается за 50—60 мс до начала размыкания (измерения интервала) или замыкания (измерения импульса). При такой схеме контакт *КПТ*, соответствующий проверяемому коду, сам включает или выключает измерительную схему прибора Ф209, что исключает погрешности измерения, вносимые подготовительной схемой.

Так, например, при прохождении второго импульсного кода 3 выключателем *B1* включается питание — двигатель *КПТ* начинает вращаться. При прохождении роликом длинного интервала переключатель рода

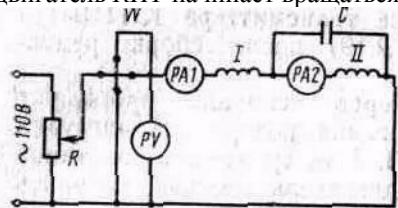


Рис. 2.20. Схема измерения токов электродвигателя КПП

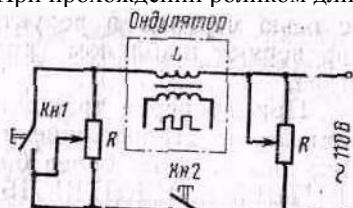


Рис. 2.21. Схема измерения длительности импульсов трансмиттера

КППШ-715 — не менее 29 об/мин и соответственно максимальная частота вращения — 38,5 и 32,5 об/мин.

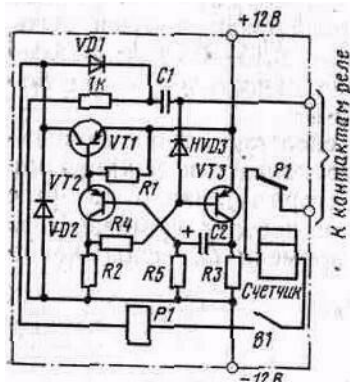


Рис. 2.22. Схема счетчика для измерения скорости вращения кодовых шайб КПП и числа качаний маятника МТ

Длительность импульсов и интервалов можно *измерять* осциллографом, электросекундомером, или ондулятором (рис. 2.21). Ондулятор представляет собой прибор с электромагнитом *L*, который возбуждается исследуемыми импульсами тока. К подвижному сердечнику электромагнита прикрепляют рычажок самописца, который на бумажной ленте фиксирует длительность импульсов и пауз. Если во время измерения окажется, что длительность импульсов меньше нормальной, то межконтактное расстояние необходимо увеличить.

Частоту вращения кодовых шайб трансмиттера КППШ и число качаний маятника МТ можно измерить счетчиком (рис. 2.22), состоящим из реле времени,

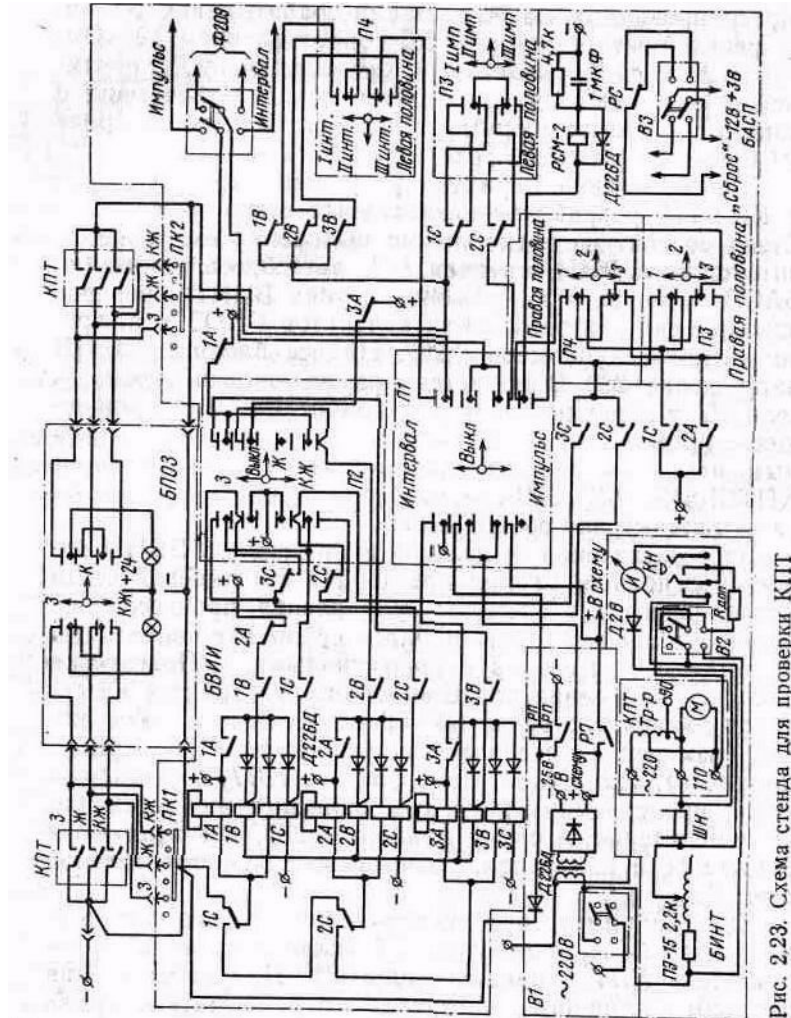
отрегулированным на 30 с. Время срабатывания счетчика регулируют резистором *R5* сопротивлением 12 кОм. Через 30 с срабатывает реле времени, реле *P1* притягивает якорь и своим контактом отключает счетчик, с которого снимают нужные показания. В качестве реле *P1* применено кодовое реле типа КДРТ на 12 В.

Для измерения параметров трансмиттеров К.ПТ-515 и КПП-715 разработан специальный стенд (рис. 2.23). Стенд состоит из пяти блоков: выделения импульсов и интервалов БВИИ, питания БП, автосброса показаний БАСП, измерения напряжения и тока БИНТ, проверки одновременности замыкания контактов БПОЗ и цифрового миллисекундомера Ф209. На все блоки и КППШ напряжение 220 В подается при включении выключателя *B1* и переключателя рода работ *III*. Для соединения с проверяемым КПП используют шланг с 30-штыр-ным разъемом и монтажной колодкой. При проверке КППШ-515 и КППШ-715 необходимо иметь два шланга — каждый для своего КПП.

Блок выделения импульсов и интервалов БВИИ является основным блоком стенда. На его лицевой части расположены все элементы управления процессом измерения и график-справочник для сравнения полученных результатов измерения с нормативными. Подготовка цепи для измерения длительности

импульсов или интервалов заканчивается за 50—60 мс до начала размыкания (измерения интервала) или замыкания (измерения импульса). При такой схеме контакт *КПТ*, соответствующий проверяемому коду, сам включает или выключает измерительную схему прибора Ф209, что исключает погрешности измерения, вносимые подготовительной схемой.

Так, например, при прохождении второго импульсного кода 3 выключателем *В1* включается питание — двигатель *КПТ* начинает вращаться. При прохождении роликом длинного интервала переключатель рода 60-61



работ *П1* становится в положение *Импульс*. При набегаии ролика на первый выступ (первый импульс) срабатывает реле *1А* по цепи: —, замкнувшийся контакт вспомогательной пары контактов *КПТ*, контакты переключателя кода *ПК* (переключатель щеточного типа ПР6-2-6), контакты реле *1С*, обмотка реле *1А*, +.

Контактами реле *1А* плюс подается на обе обмотки реле *1С*, которые включены встречно, и поэтому оно не сработает (таким же способом включены и обмотки реле *2С* и *3С*). Когда ролик с первого выступа опустится в первую впадину, разомкнется вспомогательный контакт *КПТ*, сработает реле *1С* и заблокируется через контакты реле *3С*.

Реле *1С*, сработав, подготовит цепь для измерения второго импульса. Измерительная цепь состоит из одного провода прибора Ф209, контактов переключателя кода *П2*, замкнувшегося контакта *КПТ* (соответствующего измеряемому коду), замкнувшегося контакта реле *1С*, замкнутых контактов переключателя импульсов *П3*, контактов реле *2С*, контактов переключателя *П1* *Импульс* и второго провода прибора Ф209.

Прибор Ф209 покажет время нахождения ролика на втором выступе измеряемого импульса. Первый импульс прибор не измерил, потому что измерительная цепь была разорвана контактами реле *1С* (оно еще не сработало). Третий импульс прибор не измерит, так как реле *2С* притянет якорь и своими контактами разорвет цепь измерения. Контактными реле *2С* образуется цепь, проходящая через вспомогательный контакт *КПТ* к третьей группе реле контактами реле *3С*. Когда реле *3С* сработает, оно контактами разомкнет цепь питания реле *1С* и *2С* и схема будет готова для дальнейших измерений.

Укороченные коды и импульсы измеряются таким же образом, при этом реле *1С* блокируется через контакт реле *2С* и оно же возвращает схему в первоначальное

62-63

положение. При измерении интервалов в измерительную цепь для прибора Ф209 входят контакты переключателя *П4* *Интервал* и контакты группы реле *В*. Для измерения одного импульса или интервала

достаточно двух-трех показаний прибора.

Блок питания БП представляет собой выпрямитель на напряжение 25 В, один полюс которого (минус) подан в схему, а другой (если измеряют импульсы) подается в схему переключателей *III* (при переводе в положение *Импульс*). Если измеряют интервалы, то через контакты реле *РП* типа РПН, которое сработает как только ролик *КПТ* зайдет на первый выступ, замкнет вспомогательный контакт *КПТ*, через который и поступает на минус реле *РП*. Для проверки шланг включают в другую колодку 30-штырного разъема. Человек, который проводит измерения, рукой медленно вращает вал двигателя и следит, чтобы лампы зажглись одновременно (когда ролик находит на выступ и замыкает контакты).

При измерении напряжения трогания и потребляемого тока выключатель *B2* находится в верхнем положении. Измеряя напряжение трогания, гасящее сопротивление *7?*доп находится в нижнем положении. При нормальном положении на электродвигателе *M* гасящее сопротивление зашунтировано контактами выключателя. Нажимая кнопку *Kn*, измеряют ток потребления (выключатель находится в нижнем положении), или ток при измерении напряжения трогания (выключатель находится в верхнем положении). На шкале индикатора *И* имеются два сектора: верхний (красный) — для напряжения, нижний (синий) — для тока. Нахождение стрелки индикатора в секторе говорит о том, что параметры соответствуют нормативным значениям. В верхнем секторе имеется точка с надписью «II O» для измерения напряжения на электродвигателе.

Для задействования блока автосброса показаний БАСП на лицевой панели прибора Ф209 поставлен выключатель *B3 Сброс*, а в стенде установлено реле сброса *РС*.

При ремонте и проверке маятниковых транзитеров выполняют внешний осмотр, устраняют ржавчину с ярма и следы коррозии на электромагнитной системе; места соприкосновения ярма с сердечником должны

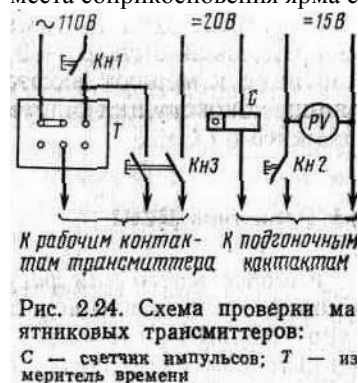


Рис. 2.24. Схема проверки маятниковых транзитеров:  
С — счетчик импульсов; Т — измеритель времени

быть неокрашенными; проверяют монтаж и качество паяк; зачищают контактные наклепы и пружины.

Характеристики транзитеров типа МТ проверяют на стенде, собранном по схеме (рис. 2.24). Длительность импульсов должна быть  $0,27 \pm 0,03$  с для транзитеров типа МТ-1 и  $1 \pm 0,05$  с для МТ-2. Число качаний маятника транзитеров типа МТ-1  $105 \pm 10$  в минуту при напряжении  $12 \pm 4$  В, а для МТ-2— $40 \pm 2$ . Амплитуда колебаний маятника должна быть  $160—170^\circ$ . Для увеличения длительности импульса уменьшают межконтактное расстояние или подгибают пружины так, чтобы замыкание контактов происходило раньше. Межконтактное расстояние изменяют с учетом допустимого зазора не менее 1 мм. Амплитуду качаний регулируют изменением угла разворота ярма относительно маятника, а также изменением продолжительности замкнутого состояния контакта, который должен размыкаться при повороте оси на угол  $25—30^\circ$ .

Сопротивление катушек не должно иметь отклонений более 10% от номинального значения. Воздушный зазор между ярком и полюсами измеряют контроль-

64-65

ным щупом. Для транзитеров типов МТ-1 и МТ-2 зазор должен быть  $0,3—0,7$  мм. Продольный люфт оси маятника измеряют люфтомером, а сопротивление изоляции токоведущих частей (основания) должно быть не менее 50 Ом.

## 2.5. Реле типа ДСШ

Рабочее место для регулировки реле типа ДСШ оснащают стендом для испытания реле типа ДСР (ДСШ), однотумбовым столом, мегаомметром, комбинированным измерительным прибором Ц4312 или аналогичного типа, фазометром ФЭЛ или вектометром Ц-50, набором инструмента для ремонта и регулировки, обеспечивают технологической документацией.

Начальными операциями ремонта реле являются:

наружная чистка, вскрытие, чистка и осмотр кожуха, осмотр и чистка поверхностей сердечников, катушек, стойки и дна каркаса, проверка паяк выводов катушек путевого и местного элементов, проверка контактных губок выводов обмоток и контактных ножей, осмотр и проверка крепления всех деталей реле с заменой дефектных пластмассовых деталей, осмотр путевого и местного элементов, проверка сектора и механически связанных с ним деталей, их чистка.

Особое внимание должно быть обращено на состояние сектора. Необходимо, чтобы на секторе не было царапин, раковин, заусенцев или деформации. Для выравнивания секторов на ряде дорог применяют специ-

альное приспособление, имеющее неподвижную и подвижную пластины, укрепленные на общей станине. Сектор закладывают между пластинами, и подвижная пластина перемещается к неподвижной с усилием, необходимым для выравнивания сектора.

При проверке и ремонте контактов определяют надежность клепки и пайки контактных и упорных пружин, а также надежность запрессовки угольных контактов в чашечках и качество припайки чашечек к контактным пружинам. Угольные контакты чистят бархатными напильниками и наждачной бумагой или шлифным напильником, а серебряные контакты — мелкозернистой наждачной бумагой или чернильной резинкой.

Допускается обработка угольных контактов, если контактирующая поверхность контактов выступает над чашечкой не менее чем на 1,5 мм, а серебряных — если выработка на них не превышает 0,2 мм. Контакты, не удовлетворяющие этим условиям, заменяют.

Уголек закрепляют в чашечке при помощи обжимок. Если этим не удастся обеспечить плотное закрепление уголька, то его заменяют новым. После ремонта контактов системы сектор устанавливают в сборке с осью и контактными тягами.

Продольные и поперечные люфты оси сектора регулируют, вращая осевые винты или подбирая их. Продольный люфт оси сектора в реле типа ДСШ-12 (ДСШ-13) должен быть 0,15—0,25 мм, а поперечный — 0,02—0,06 мм.

Выполнив эти операции, регулируют и измеряют воздушный зазор между сектором и полюсами сердечников. Зазор, правильно отрегулированный с помощью осевых винтов, должен быть не менее 0,35 мм в реле ДСШ-12 (ДСШ-13) при любом положении сектора. Величину зазора определяют щупом.

Затем проверяют расстояние между буферными обжимками сектора и сердечниками магнитных цепей при крайних положениях сектора и рамок, доведенных до упора, которое должно быть в реле типа ДСШ не менее 3 мм при верхнем положении сектора и не менее 1,5 мм при его нижнем положении.

66-67

В реле типа ДСШ контактные тяги устанавливают так, чтобы их свободное перемещение вдоль осей находилось в пределах 0,25—0,5 мм.

Контакты системы регулируют подгибанием упорных пластин. Эта регулировка заключается в установке зазоров между подвижными и неподвижными контактами при крайних положениях сектора, когда обжимки сектора касаются роликов, которые должны быть не менее 1,5 мм. Затем регулируют нажатие контактных пружин на упорные путем подгибания контактных и упорных пружин в корне при соблюдении зазоров между контактами. Для фронтальных контактов реле типа ДСШ нажатие контактных пружин должно быть 0,15—0,2 Н (15—20 гс), а для тыловых — 0,05—0,08 Н (5—8 гс). Совместный ход контактов должен быть не менее 0,25 мм, зазор между подвижными фронтальными (тыловыми) контактами в момент отрыва подвижного контакта от тылового (фронтального) должен быть не менее 0,8 мм, контактное нажатие на фронтальных и тыловых контактах должно быть не менее 0—2 Н (20 гс). Допускается неодновременность замыкания и размыкания контактов не более 0,4 мм.

Сопротивление обмоток местного элемента (МЭ) постоянному току при температуре 20°C для реле типов ДСШ-12 и ДСШ-13 должно быть 510 Ом±10%, а путевого элемента (ПЭ) для реле типа ДСШ-12 — 55 Ом±10% и реле типа ДСШ-13 — 75 Ом±10%.

После ремонта и регулировки реле на испытательном стенде измеряют его электрические характеристики в такой последовательности. На местном элементе устанавливают напряжение 220 В, а на путевой элемент подается напряжение от фазорегулятора, которым устанавливается угол сдвига фаз (162±5°) между током путевого и напряжением местной обмоток. В этом положении измеряют ток местного элемента МЭ и плавно повышается напряжение на путевом элементе до момента замыкания фронтальных контактов. Измеренные значения принимают за напряжение и ток прямого подъема. Затем увеличивают напряжение до момента касания упорного ролика обжимкой сектора. Измеренные значения принимают за напряжение и ток полного подъема. После этого плавно снижают напряжение до момента размыкания фронтальных контактов. Измеренные значения принимают за напряжение и ток отпускания. Значения напряжения и тока отпускания должны составлять не менее 50% фактически измеренных значений полного подъема сектора по току и напряжению. Переходное сопротивление контактов должно быть не более 0,5 Ом без штепсельной розетки и не более 0,55 Ом со штепсельной розеткой.

Электрические характеристики реле ДСШ должны соответствовать данным табл. 2.5.

Реле ДСШ необходимо проверить на надежность работы в резонансной рельсовой цепи. При этом на

Таблица 2.5

Электрические характеристики	ДСШ-12	ДСШ-13	ДСШ-13а
<i>Местный элемент</i>			
Напряжение, В, не более Ток, А, не более Мощность, Вт, не более	220 0,072 5	220 0,072 5	183 0,075 5
<i>Путевой или линейный элемент</i>			

Напряжение, В:			
прямого подъема, не более	10	11	11
полного подъема, не более	14,0	15,5	15,5
отпускания, не менее	6,3	7,0	7,0
Ток, А:			
прямого подъема, не более	0,165	0,0155	0,0155
полного подъема, не более	0,0230	0,0220	0,0220
отпускания, не менее	0,0105	0,0090	0,0090

68-69

обмотке МЭ устанавливают напряжение 220 В, а к обмотке ПЭ подключают конденсатор емкостью 5 мкФ. Сектор реле должен быть неподвижен или перемещаться в направлении тыловых контактов. Измеренное при этом напряжение на ПЭ должно быть не более 5 В. Реле, удовлетворяющие этим требованиям, считают пригодными для работы в резонансной рельсовой цепи. В случае если сектор перемещается в направлении фронтных контактов при подключении конденсатора емкостью 5 мкФ или сектор перемещается в сторону тыловых контактов, но напряжение на ПЭ превышает 5 В, необходима подрегулировка магнитной системы, которую выполняют в такой последовательности.

Тягу отсоединяют от перекидных контактов, отпускают контргайку и осевой винт со стороны МЭ и сектор снимают. Затем между полюсами магнитной системы закладывают щуп толщиной 2—2,5 мм, ослабляют винты, крепящие магнитную систему МЭ, и она перемещается относительно ПЭ. Для реле, сектор которых перемещается в направлении фронтных контактов, магнитную систему МЭ перемещают в направлении тыловых контактов. Для реле, сектор которых перемещается в направлении тыловых контактов при напряжении на ПЭ и конденсаторе 5 мкФ более 5 В, магнитную систему перемещают в направлении фронтных контактов. После выполнения этих операций затягивают винты, вынимают щуп, устанавливают сектор, к переходным контактам присоединяют тяги, проверяют механические и электрические характеристики реле и надежность работы его в резонансной рельсовой цепи.

Технология проверки реле изложена в Инструкции по эксплуатации стенда испытания реле типа ДСР а более детальный перечень операций с указанием применяемых инструментов, материалов и др. — в технологической карте «Аппаратура СЦБ. Технологический процесс ремонта РМ32-ЦШ 09.11—82». Часть II

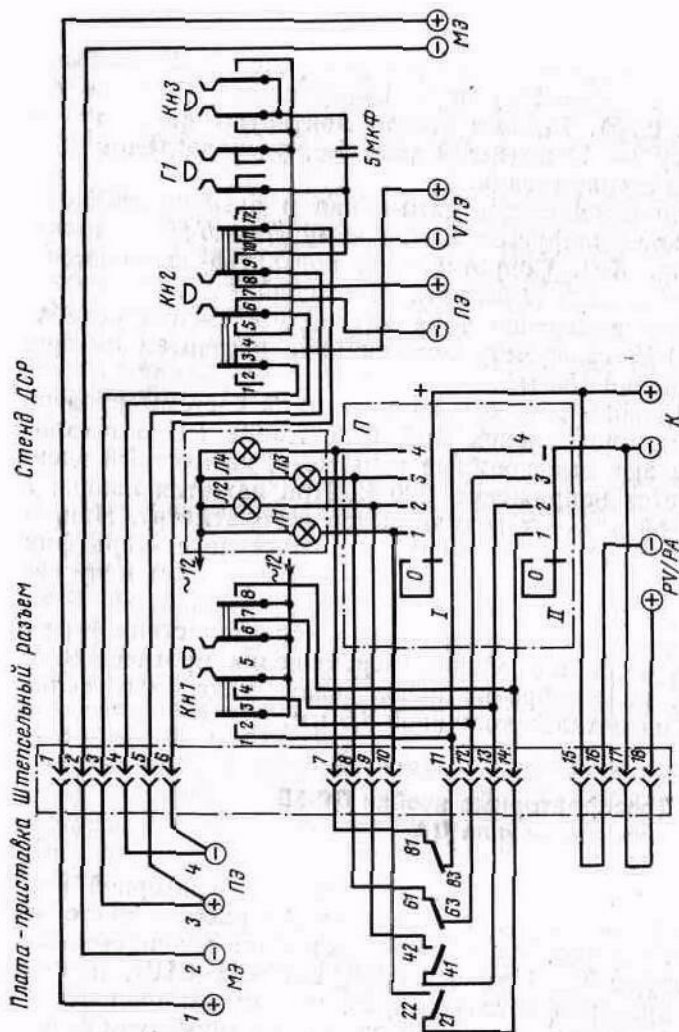


Рис. 2.25. Схема типового стенда для проверки реле типа ДСШ

Для возможности проверки реле ДСШ необходимо изменить существующую схему стенда согласно схеме (рис. 2.25). Выводы стенда монтируют на плату приставку на 18-штырном разъеме, располагаемом на боковой стенке стенда.

Одновременность замыкания и размыкания контактов контролируется лампочками Л1—Л4 при нажатии кнопки Кн1. Сопротивление контактов измеряется переключателем П на пять положений.

Для измерения тока местного элемента реле типа ДСШ-12 амперметр должен быть рассчитан на предел измерения 150 мА.

Правильность сборки магнитной системы проверяют при помощи кнопок Кн2, Кн3, гнезда Г1. В гнездо Г1 включают высокоомный вольтметр, на местный элемент подается напряжение 220 В. При нажатии кнопки Кн2 путевой элемент подключается к вольтметру. Напряжение на путевом элементе и положение сектора фиксируются при нажатии кнопки Кн3, при этом к путевому элементу подключается конденсатор емкостью 5 мкФ. В случае если электрические характеристики реле регулируются с помощью перемещения противовеса сектора, целесообразно использовать ключ, изготавливаемый из металла толщиной 3,5 мм.

## 2.6. Дешифраторные ячейки ДЯ-ЗБ и дешифраторы типа ДА

Для ремонта и регулировки дешифраторной ячейки ДЯ-ЗБ или дешифраторов типа ДА рабочее место оснащают однотумбовым столом, стендом для проверки аппаратуры СЦБ типа УНИВ или СИ СЦБ, прибором для проверки конденсаторов, мостом постоянного тока, мегаомметром, регулировочным инструментом, обеспечивают технологической документацией.

После внешней очистки, вскрытия дешифраторных ячеек, осмотра кожуха и плат проверяют крепежные замки в блоках ДА и монтаж, а также качество паяк.

Проверка конденсаторов. Конденсаторы осматривают, проверяют их емкость и токи утечки. Для новых конденсаторов типа К50-3 емкостью 1000 мкФ на напряжение 100 В отклонение первоначальной емкости от номинальной от +80 до —20%, а для остальных конденсаторов — от +50 до —20%.

Ток утечки новых конденсаторов типа К50 не должен превышать 1,5 мА, а находившихся в эксплуатации — 4,5 мА, при этом ток измеряют не ранее чем через 1 мин после подачи напряжения на конденсатор.

Перед установкой в аппаратуру новые электролитические конденсаторы должны быть отформованы путем включения их в цепь с постоянным напряжением, указанным на корпусе. Общее время формовки, мин,  $t=10n$ , где  $n$  — число месяцев хранения конденсаторов после изготовления.

Конденсаторы, которые уже находились в эксплуатации, должны быть отформованы аналогичным образом в течение времени, зависящего от перерыва в работе с момента их снятия.

Для измерения емкости электролитических конденсаторов применяют схему (рис. 2.26, а). В качестве резистора  $R1$ , сопротивление которого должно быть 1 Ом, используют типовые регулируемые резисторы сопротивлением 2,2 Ом. Схема питается переменным напряжением частотой 50 Гц. Источником постоянного напряжения является аккумуляторная батарея. Напряжение на резисторе  $R1$  и конденсаторе  $C_x$  измеряют ламповым вольтметром ЛВ в такой последовательности. Ключ  $K$  устанавливают в положение 1 и автотрансформатором переменное напряжение  $U=3,18$  В подается на измеряемый конденсатор  $C_x$ . После этого ключ  $K$

72-73

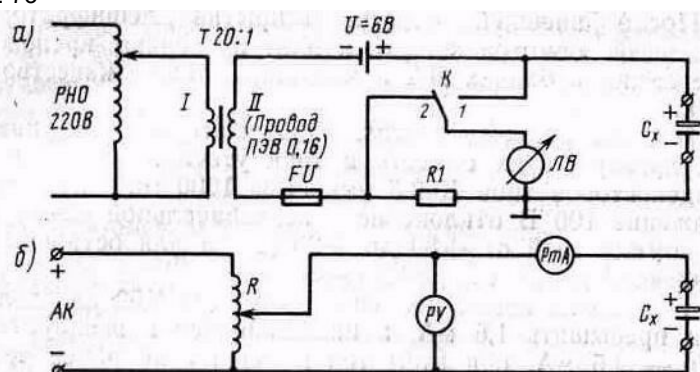


Рис. 2.26. Схемы измерения емкости конденсаторов (а) и токов утечки конденсаторов (б)

переключают в положение 2 и измеряют напряжение  $U1$  на резисторе  $R1$ .

Емкость конденсатора

$$C_x = U_1 / 2\pi f U = U_1 / 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 3,18 = U_1 / 1000 \text{ Ф,}$$

или

$$C_x = (U_1 / 1000) 10^6 = U_1 \cdot 1000 \text{ мкФ.}$$

Ток утечки измеряют по схеме (рис. 2.26, б) при номинальном рабочем напряжении постоянного тока, подведенном к конденсатору. Источником питания служит аккумуляторная батарея АК или батарея сухих



элементов типа БАС-80. Ток утечки конденсаторов не должен превышать  $i=0,001CUK$ ,

где  $C$  — номинальная емкость конденсатора, мкф;

$U$  — номинальное напряжение, В;

$K$  — коэффициент, значение которого для новых конденсаторов равно 1; для конденсаторов типов КЭ, КЭГ, находившихся в эксплуатации, — 2, а для конденсаторов типа К50 — 3

При подключении электролитических конденсаторов в измерительные схемы и приборы следует строго соблюдать полярность подключения, поскольку при неправильном подключении происходит необратимая потеря емкости. Конденсатор, находившийся под обратным номинальным напряжением более 10 с, к дальнейшей эксплуатации непригоден.

Емкость конденсаторов  $СИ1$ ,  $СИ2$ ,  $СИ3$ , установленных параллельно обмоткам счетчиков, должна быть  $0,5 \text{ мкФ} \pm 10\%$ .

**Проверка элементов ДЯ-ЗБ и дешифраторов ДА.** При проверке дешифраторных ячеек сопротивления резисторов должны быть следующими:  $RН1$ ,  $RН2$ ,  $PIЗ$  —  $27 \text{ Ом} \pm 10\%$ ,  $R01$ ,  $R02$ ,  $R03$  —  $30 \text{ Ом} \pm 10\%$ ,  $R04$  —  $3 \text{ кОм} \pm 10\%$ . Сопротивление резисторов в блоке БС-ДА должно быть  $R04$  —  $5 \text{ Ом} \pm 5\%$ ,  $R05$  —  $200 \text{ Ом} \pm 10\%$ .

Сопротивление обогрева равно  $15 \text{ Ом} \pm 10\%$ , при этом включать подогрев в дешифраторных ячейках нужно при температуре окружающего воздуха минус  $15$ — $20^\circ\text{C}$ . Следует иметь в виду, что неправильное включение подогрева значительно ускоряет процесс старения электролитических конденсаторов.

При ремонте дешифраторной ячейки проверяют сопротивления обмоток реле-счетчиков  $B$ ,  $ПТР$  и  $IA$ , которые должны быть  $38 \text{ Ом}$ , а реле-счетчика  $I$  —  $65 \text{ Ом} \pm 10\%$ .

Нагрузочные характеристики выпрямителя проверяют подачей переменного напряжения  $25 \text{ В}$  от стенда на зажимы  $14$ - $15$  первой колодки ячейки ДЯ-ЗБ, а в дешифраторе автоблокировки ДА — на зажимы  $1$ - $81$  блока БС. При установленном токе нагрузки  $1,2 \text{ А}$  выпрямленное напряжение должно быть не менее  $18 \text{ В}$ . Если напряжение меньше  $18 \text{ В}$ , то выпрямительный мост неисправен. Выпрямители типа  $40ГМ4А$ , применяемые в ячейках, должны иметь следующие характеристики: под-

#### 74-75

водимое переменное напряжение —  $25 \text{ В}$ , выпрямленное напряжение —  $18 \text{ В}$ , выпрямленный ток —  $0,6 \text{ А}$ .

Проверяют также характеристики диодов  $VD1$  —  $VD7$ , при этом прямое падение напряжение на диоде типа  $D226$  должно быть не более  $1 \text{ В}$  при токе  $300 \text{ мА}$ . Обратный ток диодов при обратном напряжении  $400 \text{ В}$  не должен превышать  $0,1 \text{ мА}$ . Диод  $VD4$  подключен параллельно обмотке реле  $B$ , поэтому при проверке на реле устанавливается обратное напряжение  $4 \text{ В}$ , оно срабатывает, и измеряют ток, который должен быть не менее  $0,1 \text{ А}$ .

Если реле  $B$  не сработает, то ток меньше  $0,1 \text{ А}$ , т. е. мало сопротивление диода обратному току, и диод следует заменить.

Обратный ток диода  $VD5$  измеряют при изоляции контактов  $32$  и  $S3$  реле  $ПТР$ , снятом проводе с жима  $П6$  и установленной перемычке между  $П6$  и плюсовым выводом диода  $VD5$ . При наличии дополнительного вывода диод  $VD5$  проверяют, как диоды  $VD1$  —  $VD3$ .

При ремонте особое внимание должно быть обращено на осмотр, чистку и регулировку деталей магнитной цепи. Антимагнитный зазор между якорем, притянутым до упора, и сердечником должен быть не менее  $0,15 \text{ мм}$ . Ход якоря, измеренный между полочкой и выступом замковой планки, должен быть  $2,4 \pm 0,3 \text{ мм}$ , люфт якоря в вертикальном направлении  $0,3$ — $0,5 \text{ мм}$ , по линии шарнира —  $0,3$ — $0,7 \text{ мм}$ , вдоль оси сердечника —  $0,05$ — $0,15 \text{ мм}$ .

Контактную систему регулируют таким образом, чтобы зазор между подвижным и неподвижным контактами должен быть  $0,8$ — $1,2 \text{ мм}$ , совместный ход контактных пружин —  $0,25 \text{ мм}$ , контактное нажатие —  $0,25$ — $0,30 \text{ Н}$  ( $25$ — $30 \text{ гс}$ ). Контактные группы должны замыкаться практически одновременно. Допускается смещение центров серебряных наклепов не более  $0,2 \text{ мм}$ .

В дешифраторной ячейке должны проверяться элект-

Т а б л и ц а 2.6

Реле-счетчик	Сопротивление обмоток, Ом	Напряжение, В		Замедление, мс	
		полного притяжения	отпускания	прямое	обратное
$B$	38	3,5	0,5	До 50	280-320
$ПТР$	38	6	0,5	До 70	180-220
$IA$	38	5	0,6	До 70	150-200
$I$	65	5	1	120-160	280-320

рические и временные характеристики реле-счетчиков, параметры которых указаны в табл. 2.6.

В дешифраторе ДА напряжение полного притяжения счетчика  $I$   $5,3 \text{ В}$ , а отпускания —  $0,7 \text{ В}$ .

После проверки и регулировки всех характеристик дешифраторов мегаомметром измеряют сопротивление

изоляции между всеми соединительными токоведущими частями, изолированными от корпуса, и корпусом, которое при температуре окружающего воздуха  $20\pm 5^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $65\pm 15\%$  должно быть не менее 5 МОм.

В некоторых РТУ к мегаомметру изготовили приставку, позволяющую включать прибор в сеть переменного тока.

При ремонте и регулировке дешифраторных ячеек необходимо измерять токи меньше 1 мА, а пределы измерений прибора цепи *Б* не позволяют этого, поэтому рекомендуется в схему типового стенда внести следующие изменения (рис. 2.27): разрезают провод, соединяющий вывод 3 и вывод 1 амперметра *РА* и концы -проводов припаивают к гнездам на лицевой стороне стенда. В гнезда следует вставить дужку. При измерении обратных токов диодов дужку вынимают и вместо нее включают дополнительный прибор, имеющий меньшие пределы измерений.

76-77

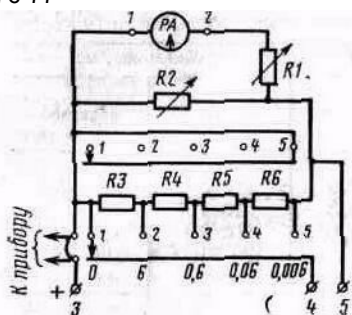


Рис. 2.27. Изменения в схеме включения амперметра цепи *Б*

Для регулировки и проверки дешифраторов типа ДА на стенде применяют специальную приставку, конструктивно представляющую собой вертикальную стойку, каркас которой собран из углового дюралюминия. Длина приставки 61 см, а высота 29 см.

На приставке (рис. 2.28) замонтированы две штепсельные розетки реле типа ДСШ для блоков БС-ДА и БК-ДА, одна розетка реле типа НШ для блока ВИДА, две розетки реле типа НМШ для реле Ж и 3 типа АНШ5-1600, две розетки от штепсельного разъема ШРП1 и ШРП11 дешифраторной ячейки ДЯ-ЗБ для подключения приставки к стенду и выключатель *В* для переключения при испытании блоков. Схема увязки сигнальных реле типа АНШ5-1600 приставки с сигнальными реле типа НР2-2000 стенда показана на рис. 2.29. Приставка смонтирована с учетом типовой схемы увязки блоков и заводской схемы испытания блоков (рис. 2.30). Для измерения тока в цепи обмотки реле *Х* и 3 при расшифровке кода на зажимы штепсельного разъема подключают амперметр *РмА*. Выключателем *В* амперметр можно поочередно переключать в цепь реле Ж и 3 (см. рис. 2.29). Временную перемычку на зажимах штепсельного разъема приставки П15 и П16 устанавливают на время испытания диода *VD2* блока БС-ДА (ее можно заменить выключателем).

После завершения работ по ремонту и регулировке дешифраторные ячейки и дешифраторы ДА проверяют на устойчивость работы при расшифровке кодов от КПТ на универсальном стенде типа СИ-СЦБ.

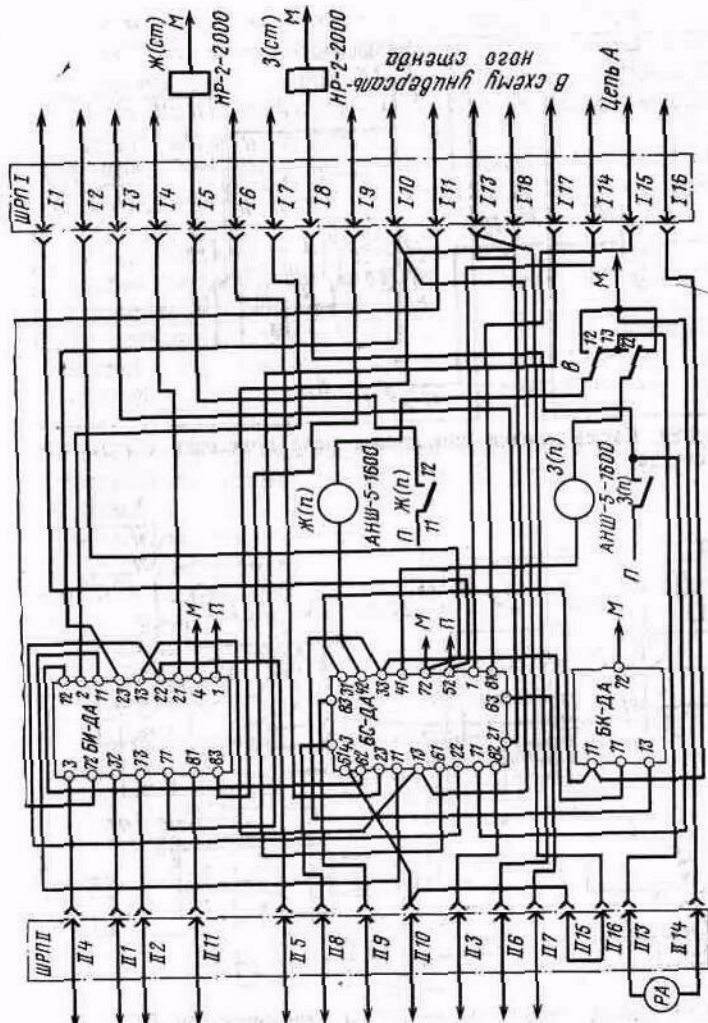


Рис. 2.28. Схема приставки и увязка ее с универсальным стендом