

121.3V
Библиотека
ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Е. П. Жуков

МОНТАЖ ПРОВОДОВ
ВТОРИЧНОЙ
КОММУТАЦИИ

Г О С Э Н Е Р Г О И З Д А Т

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Монтаж проводок на щите	5
Общие требования при прокладке проводов	5
Способы и виды прокладки проводов	6
Прокладка гибких компенсаторов	13
Подготовка провода к монтажу	16
Укладка проводов в поток	18
3. Индустриальный метод заготовки потоков проводов	22
4. Разводка и подсоединение проводов к элементам вторичных цепей	31
5. Рабочее место и инструмент	39
Литература	40

621.35
Ж-85

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

1068

Выпуск 51

Е. П. ЖУКОВ

11565

МОНТАЖ ПРОВОДОВ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА

1961

ЛЕНИНГРАД

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Васильев А. А., Долгов А. Н., Ежков В. В., Смирнов А. Д.,
Устинов П. И.

В брошюре обобщен опыт работы коммутатчиков завода «Электроцит». Дан краткий обзор разновидностей прокладки проводов вторичной коммутации на панелях, щитах и т. п. и приведены некоторые новые приспособления, применяемые в монтажных организациях при монтаже проводов вторичной коммутации. Описание производственных процессов дано в условиях мастерских монтажно-заготовительных участков электромонтажных организаций и специализированных заводов.

Брошюра предназначена для мастеров, электромонтеров и электрослесарей, выполняющих работы по монтажу цепей вторичной коммутации.

6П2.14 Жуков Евгений Петрович
Ж 86 Монтаж проводов вторичной коммутации
М.—Л., Госэнергоиздат, 1961,
40 с. с черт. (Б-ка электромонтера. Вып. 51)

6П2.14

Редактор Н. Н. Стешенко

Техн. редактор К. П. Воронин

Сдано в набор 12/V 1961 г.

Подписано к печати 5/VII 1961 г.

Т-06323

Бумага 84×108¹/₃₂

2,05 печ. л.

Уч.-изд. л. 2,2

Тираж 30 000 экз.

Цена 8 коп.

Заказ 265

1. ВВЕДЕНИЕ

Распределительные устройства состоят из электрооборудования, которое предназначено для получения и распределения между потребителями электрической энергии, а также из оборудования, предназначенного для управления машинами и аппаратами, измерения и учета и для защиты электроустановок от ненормальных режимов работы.

К первой группе электрооборудования относятся: генераторы, трансформаторы, разъединители, масляные и воздушные выключатели и другие аппараты, устанавливаемые в машинных залах и распределительных устройствах.

Электрооборудование этой группы, соединенное между собой шинами или кабелем, образует вместе с ними главные или первичные цепи.

От этих первичных цепей электрическая энергия по кабельным сетям или воздушным линиям электропередачи поступает путем постепенного распределения к приемникам электроэнергии.

Ко второй группе электрооборудования относятся: контрольно-измерительные приборы (вольтметры, амперметры, частотометры и др.), приборы защиты (разные реле и т. п.), аппараты дистанционного управления (электромагнитный привод, универсальный переключатель, блок-контакты и т. п.), устройства сигнализации (сигнальные лампочки, звонки, сирены и т. п.), а также некоторые элементы и аппараты первичных цепей.

Это электрооборудование электрических установок второй группы, приборы и аппараты которой соединяются друг с другом проводами и кабелями и образуют вторичную цепь или, как ее обычно называют, *цепь вторичной коммутации*.

Проводки вторичной коммутации разделяются на три основные части:

а) проводки в пределах распределительных устройств внутри камер или на фасадной их стороне;

б) проводки от узловых пунктов первой части к узлам щитовых помещений;

в) проводки на щитах.

Проводки вторичной коммутации выполняются проводами и контрольными кабелями как с медными, так и с алюминиевыми жилами соответствующих марок и сечений. Для этих проводов в основном применяются провода марок ПР-500, ПРЛ, ПРГЛ, ПРП, ПРШП, ПВ и др. сечением с медными жилами не менее $1,5 \text{ мм}^2$, а с алюминиевыми — не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

Для токовых цепей, соединяющих обмотки приборов защиты и измерения со вторичными обмотками трансформатора тока, сечение алюминиевых жил должно быть не менее 4 мм^2 .

Все цепи вторичной коммутации должны быть надежно защищены от случайных механических повреждений, а аппаратура, проводка и контактные соединения должны быть доступны для осмотра и ремонта в процессе эксплуатации.

В настоящей брошюре рассматривается только монтаж проводов вторичной коммутации на панелях щитов.

2. МОНТАЖ ПРОВОДОВ НА ЩИТЕ

Общие требования при прокладке проводов

Работа с проводом при монтаже на щитах требует определенных навыков как в компоновке потоков, так и в исполнении самих потоков и в разводке их. От правильной раскладки и исполнения потоков зависят вид и качество щита.

Для выполнения монтажа щитов панели управления, защиты, сигнализации и т. п. исполнителю выдается монтажная схема.

В большинстве случаев монтажная схема соответствует натуре лишь по расположению аппаратуры; распределение и раскладка проводов зависят от навыка исполнителя.

Перед началом монтажа исполнитель должен тщательно просмотреть и изучить схему, разобрать в ней все проводники и перемычки и, выбрав способ прокладки, приступить к компоновке потоков.

Компоновка хотя и во многом зависит от исполнителя, но она должна отвечать следующим требованиям:

а) Провода должны идти к месту подсоединения наиболее коротким путем.

б) Потоки не должны закрывать доступ к контактной и крепежной части реле или других аппаратов.

в) Целесообразно объединять в один поток провода, относящиеся к одной монтажной единице, например к реле.

г) Не следует в один ряд укладывать более 10 проводов.

д) При многослойных потоках в одном ряду следует собирать провода, имеющие наиболее близкие друг к другу места подсоединения у аппаратуры.

е) В нижний слой и в середину каждого ряда надо укладывать провода, идущие к дальним приборам и аппаратам.

ж) В один поток не собирать более 20—25 проводов, так как сборка потоков с большим числом проводов

неудобна в эксплуатации, например в случае необходимости сменить тот или иной провод.

з) По возможности меньше перекрещивать между собой потоки.

Способы и виды прокладки проводов

Раскладка и крепление проводов на панелях, подключение жил контрольных кабелей, разводка проводов по панелям, маркировка и т. п. могут быть выполнены различными способами. Наибольшее распространение получили следующие способы прокладки и крепления проводов:

Прокладка проводов потоками с креплением их металлическими скобами. Для вы-

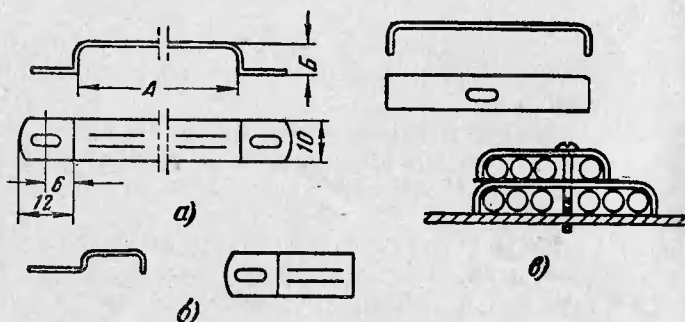


Рис. 1. Скобы металлические для крепления потоков проводов. а—для трех и более проводов; б—для одного-двух проводов; в—с одним крепежным винтом.

полнения этого способа прокладки необходимо прежде всего разметить на панели трассу, просверлить отверстия для крепления скоб. Применяются скобы с креплением их к панели двумя винтами (рис. 1,а), одним винтом (рис. 1,б) и для многослойного потока с одним винтом, как показано на рис. 1,в.

Скобы могут изготавливаться в мастерских монтажных организаций или поступать на место монтажа от заводов. Скобы, приведенные на рис. 1,а с двумя креплениями, изготавливаются из листовой стали толщиной 0,5—0,8 мм. Размер А определяется количеством и диаметром укладываемых проводов в одном ряду, а размер В — высотой потока. Расстояние между крепежными отверстиями составляет сумму диаметров укладываемых проводов в один

ряд, где производится изгиб, с прибавлением расстояния от изгиба до оси отверстия, равного по обеим сторонам 12 мм. Например, для провода ПРЛ-2,5, диаметр которого равен приблизительно 5 мм, при прокладке в один ряд четырех проводов размер *A* скобки составит $(4 \times 5 + 12) = 32$ мм, а размер *B* — 5 мм.

Для крепления одного или двух проводов бывает достаточным крепление скобой с одним винтом, как показано на рис. 1,б.

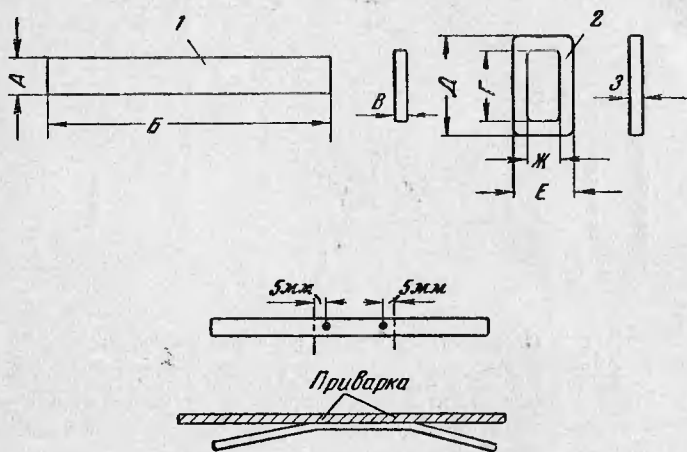


Рис. 2. Разъемная скоба Лоскутова.
1—полоска; 2—пряжка.

Если скобы отштамповываются специальным штампом, то для придания жесткости на них выдавливаются небольших размеров желобки.

Скобы, указанные на рис. 1,б, изготавливаются из листовой стали толщиной 0,8—1 мм (для потоков в 6—8 проводов) и 1—1,2 мм (для потоков более чем из 8 проводов в одном ряду). Отверстия для крепления в этих скобах для возможности придания прямолинейности потока делаются овальными. Крепление потоков этими скобами к панели производится винтом с резьбой М4.

При прокладке проводов в несколько слоев они укладываются один над другим и между ними прокладывается электрокартон толщиной 0,8—1 мм.

При монтаже проводов вторичной коммутации в настоящее время широко применяется крепление стальными

полосками толщиной 0,3—0,5 мм, приваренными к панели, и специальной пряжкой. Скобы к панелям привариваются в точках, находящихся на расстоянии 5 мм от каждой ли-

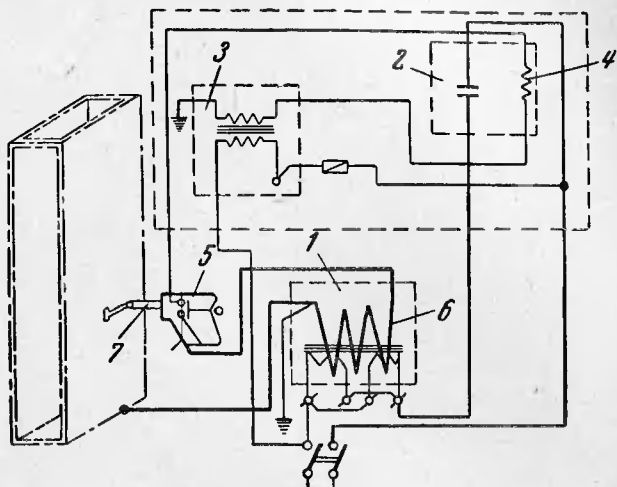


Рис. 3. Схема приварки скоб по методу Лоскутова.

1—сварочный трансформатор; 2—контактор; 3—трансформатор котельного типа для питания цепи контактора; 4—катушка контактора; 5—кнопка управления; 6—третья обмотка в сварочном трансформаторе; 7—электрод.

нии изгиба. Для получения большей прочности крепления скобы шириной 12 мм привариваются в четырех точках. Приварка производится при помощи специальной установки для точечной приварки (рис. 3) конструкции Лоскутова. Скобы и пряжки можно выбрать по таблице.

Размер скоб и пряжек
Лоскутова, мм

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
8	80	0,3	9	14	8	3	0,6
10	120	0,5	11	16	8	3	0,8
12	180	0,8	13	19	9	3	1,0

Определив ширину потока проводов, выбирают крепежные скобы соответствующего размера и наносят на панели для каждого потока две параллельные горизонтальные

или вертикальные линии на расстоянии, равном расстоянию между точками крепления разъемных скоб. Отдельные участки трасс делят на равные промежутки. После приварки скоб края их загибают. При проводках проводом марки ПР по этим скобам вдоль трассы прокладываются из электрокартона или лакоткани изоляционные полоски, по которым укладываются потоки проводов; под скобы прокладываются изоляционные прокладки; их продавливают в отверстие пряжки, стягивают при помощи пассатижей и несколько отгибают в стороны. Излишки скоб отрезаются, оставшиеся концы загибают до отказа деревянным молотком.

Во всех случаях под крепежные скобы или полоски прокладывается в два-три слоя лакоткань или электрокартон. Ширина полоски для прокладки берется такая, чтобы она выступала с каждой стороны скобы на 2—2,5 мм.

Прокладка проводов воздушными потоками. Способ прокладки проводов воздушными потоками состоит в том, что пакет проводов не имеет крепления непосредственно к панели, а держится на ответвлениях и концах проводов, подсоединенных к аппаратуре и зажимам.

Эта прокладка целесообразна на панелях с большим количеством аппаратуры и при небольшой длине потоков проводов. Заготовку потоков при воздушной прокладке, включая и оконцевание, возможно производить в мастерской на столе с помощью шаблонов или эскизов. Воздушные потоки прокладывают как прямоугольными пакетами, так и пучком.

В силу того, что поток проводов при воздушной прокладке держится на концах, присоединенных к аппаратуре, он должен быть жестким и в один ряд прокладывать его не рекомендуется.

«Струнная» прокладка проводов. При открытой прокладке проводов вторичной коммутации на панелях применяется «струнный» способ, заключающийся в следующем.

Предварительно на стенде в соответствии с монтажной схемой заготавливают пакеты из уложенных в ряд проводов (один или несколько слоев). В середину пакета закладывают «струну», представляющую собой выпрямленную стальную проволоку диаметром 5 мм с надетой на нее полихлорвиниловой трубкой. На одном конце проволока имеет резьбу.

Каждый пакет проводов скрепляют через каждые 150—200 мм полосками с пряжками по типу Лоскутова и про-

кладками из лакоткани или электрокартона. Заготовленные таким образом пакеты переносят на панель, где их закрепляют предварительно приваренными к панели скобами. Натяжение проволоки в струну и выравнивание пакета создаются навинчиванием гайки на одном конце проволоки (см. узел I), в то время как другой конец загнут в скобе (см. узел II).

Подключение жил проводов к зажимам производится обычным методом.

Прямолинейный способ прокладки проводов. Применяемы в настоящее время

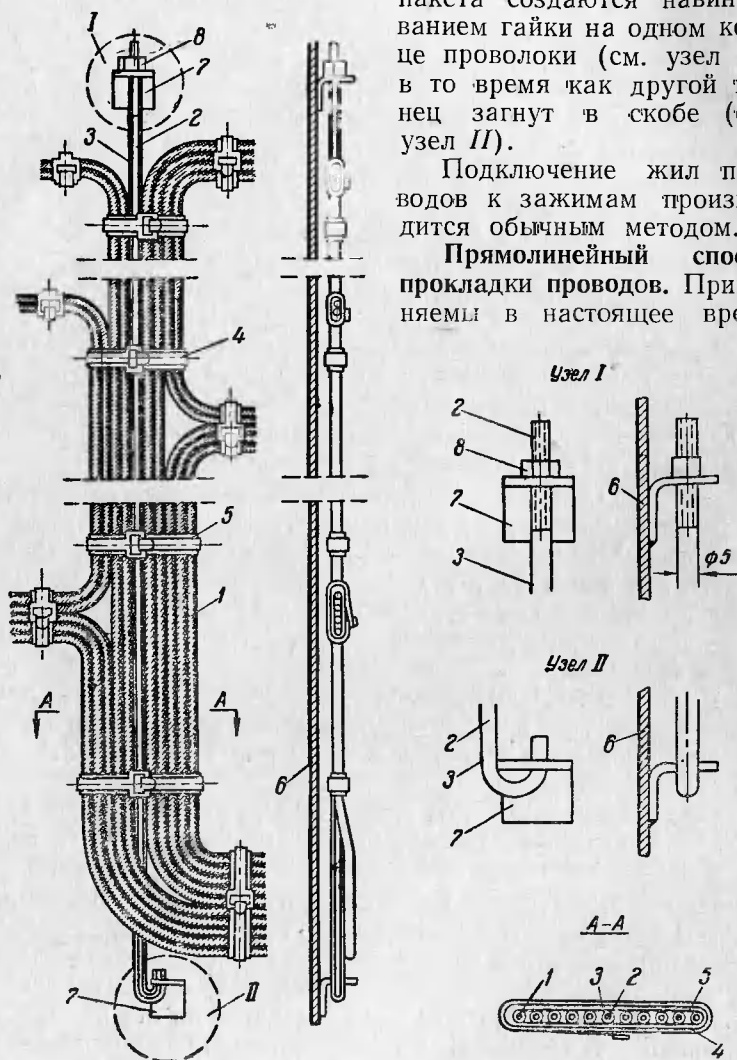


Рис. 4. Прокладка проводов при помощи «струны».

1 — провод; 2 — струна; 3 — полихлорвиниловая трубка; 4 — полоски с пряжками; 5 — прокладки из лакоткани; 6 — панель; 7 — скоба; 8 — гайка.

способы прокладки проводов вторичной коммутации являются трудоемкими, требуют больших затрат рабочего времени, материалов и высокой квалификации монтажного персонала.

По предложению группы инженеров ГПИ «Электропроект» и треста «Электромонтаж-54» Главэлектромонтаж

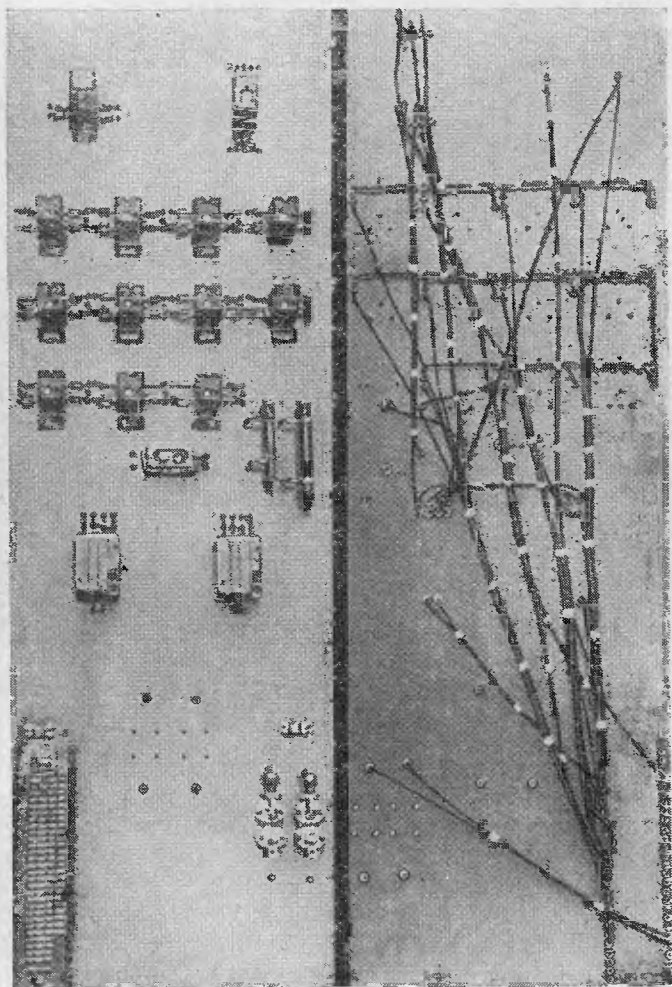


Рис 5. Панель сигнализации, выполненная с коммутацией напрямую.

Министерства строительства РСФСР при изготовлении панелей щитов управления защиты, сигнализации и других аналогичных щитов и сборок электромонтажными организациями применяется прямолинейный способ монтажа проводов вторичной коммутации.

При этом способе прокладки провода не пересекаются у зажимов и их наборов, имеют четкое обозначение, легко

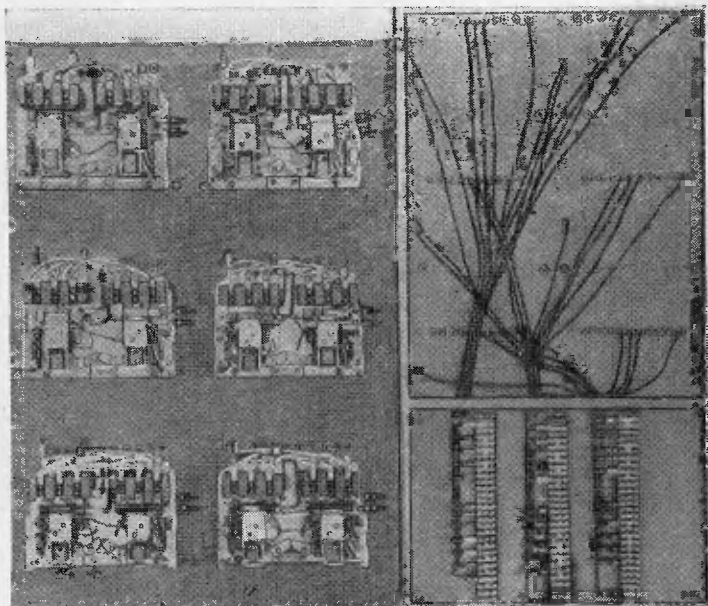


Рис. 6. Панель пускателей, выполненная с коммутацией напрямую.

заменяемы при повреждении или изменениях схем, имеют повышенную изоляцию и красивый вид, так как узлы проводки скрыты. Условия обслуживания панелей облегчаются, так как все приборы и наборы зажимов монтируются на передней стороне панели.

Монтаж вторичной коммутации прямолинейным способом состоит из следующих операций:

На панели по осевой линии на расстоянии 40 мм от каждого зажима приборов или набора зажимов просверливают отверстия диаметром 10 мм, в которые вставляют втулки-оконцеватели типа У-457.

Провода прокладывают по задней стороне панели от каждого зажима к противоположному через втулку наиболее коротким путем, а затем обычным методом монтируют и подключают их к зажимам аппаратов и приборов; при этом не требуется дополнительного крепления к панели. Для этого способа рекомендуется применять провода марки ПВ, ПР или АПР.

Провода в местах их пересечения необходимо стянуть бандажом из изоляционной ленты. Стягивания бандажом проводов, идущих в одном направлении, можно не производить.

Этот способ требует установки всех аппаратов, приборов и наборных зажимов, предназначенных для переднего присоединения на лицевой стороне панели.

Прокладка гибких компенсаторов

При монтаже проводок ящиков и шкафов, у которых на дверях расположена аппаратура (ключи управления, аппараты сигнализации и т. п.), входящая в монтируемую схему, применяется гибкий провод, допускающий многократное изгибание. Часть провода или потока, соединяющего подвижную и неподвижную части одного монтируемого прибора, аппарата, называется гибким компенсатором.

Существуют два основных типа таких компенсаторов: компенсаторы, работающие на изгиб, и компенсаторы, работающие на скручивание. Компенсаторы первого типа выполняются в потоках с числом проводов до 5—6, где по условиям монтажа гибкий компенсатор, работающий на скручивание, изготовить не позволяет место. Во всех остальных случаях целесообразно применять второй тип компенсатора, как наиболее совершенный и имеющий длительный срок службы. Оба типа компенсаторов имеют много разновидностей исполнения. Часто встречающиеся из них следующие:

а) В случае, когда на подвижной и неподвижной частях возможно установить переходные ряды зажимов, соединения между соответственными зажимами ведутся гибким компенсатором, работающим на изгиб: отдельными проводами-перемычками до 200—250 мм длины (рис. 7,а).

б) В случае, когда поток после закрепления необходимо проложить на некоторую длину или развести по аппаратуре, крепление на концах компенсатора осуществляется обычной скобой на приварной клице непосред-

ственно на панели или двери (рис. 7,б). В промежутке между креплениями компенсатор в двух-трех местах схватывается бандажами либо прошивается суровыми нитками. Если такой компенсатор изготавливается в два или три слоя, то каждый последующий слой после нижнего должен иметь слабину.

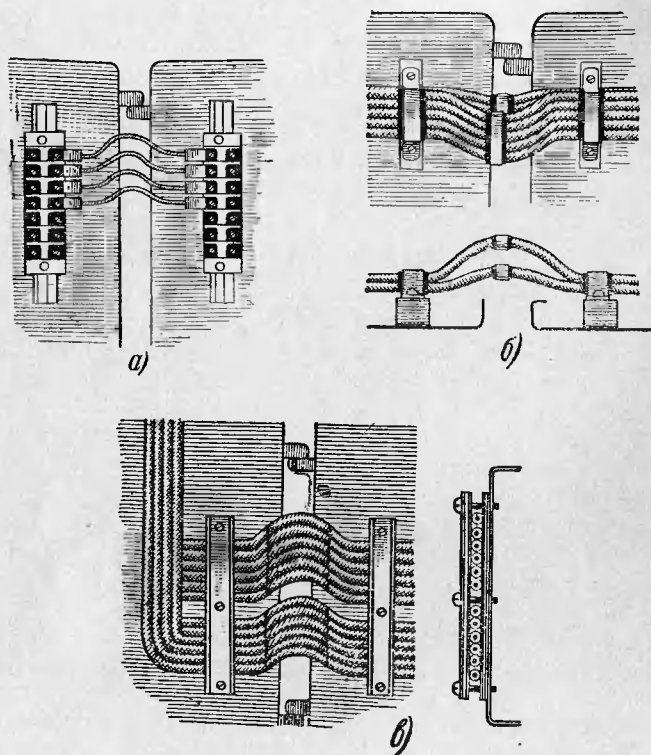


Рис. 7. Гибкие компенсаторы.

а — перемычка; б — двухслойный компенсатор; в — однослойный компенсатор.

в) В случае, если количество проводов в компенсаторе превышает 18—20, применяется компенсатор с параллельной плотной (один к другому) раскладкой проводов после крепления (рис. 7,в). В этом случае на подвижной и неподвижной частях панели или ящика привариваются скобы одна против другой. Длина скоб должна быть на 70—80 мм больше, чем ширина, занимаемая потоком про-

водов. В скобах сверлятся и нарезаются от двух до четырех в зависимости от количества потоков в компенсаторе отверстий и для каждой скобы заготавливаются планки с овальными отверстиями, соответствующими отверстиям скоб. После раскладки проводов на скобу накладывается планка и прижимается винтами. Между проводом и планками прокладывается толстый электрокартон или резина толщиной 3—5 мм на 5—6 мм шире скобы, которые имеют такие же отверстия для винтов.

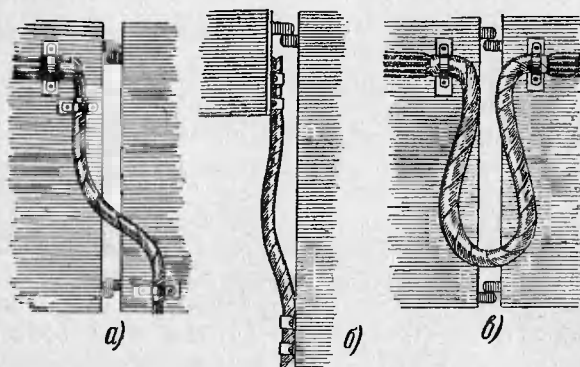


Рис. 8. Компенсаторы, работающие на скручивание.

г) Наиболее надежными в работе являются компенсаторы, работающие на скручивание (рис. 8а и б). В этом случае крепления проводов на подвижной и неподвижной частях панели сдвигаются одно по отношению к другому с таким расчетом, чтобы прокладываемый провод при своем движении мог легко скручиваться (чем больше проводов, тем длина компенсатора должна быть больше).

Свивание подвижной части производится перед последним креплением и после первого крепления заканчивается на другой части панели. Компенсатор рекомендуется выполнять круглой формы. Так как количество проводов зависит от исполняемой схемы, то для получения круглой формы компенсатора необходимо вложить дополнительно один-два провода как заполнитель. Свивать компенсатор надо так же, как кабель. Вся гибкая часть компенсатора обматывается полихлорвиниловой, пластикатовой или киперной лентой и покрывается соответствующим лаком.

д) В тех случаях, когда подвижная часть панели, например дверь шкафа или подвесной блок, открывается

сравнительно редко (2—3 раза в месяц), гибкий компенсатор прокладывается однопроволочным проводом (сечением не более 2,5 мм²).

Использование однопроволочного провода допускается только для компенсатора, работающего на скручивание при длине не менее 700—800 мм, и угол скручивания должен быть не более 90°. Чем больше угол, тем длиннее должен быть провод.

е) Компенсатор «петлей» (см. рис. 8в) может быть выполнен для шкафов и ящиков небольшого габарита при связи корпуса с дверью. Длина петли между точками крепления на подвижной и неподвижной частях шкафа или ящика должна быть не менее 550 мм.

Этот компенсатор необходимо обмотать сверху полихлорвиниловой, киперной или пластикатовой лентой.

Для защиты компенсатора от механических повреждений скрученный жгут заключается в металлический рукав, концы которого закрепляются на подвижной и неподвижной частях панели или другого изделия. Внутри рукава провода свиваются и обматываются лентой. В этом случае крепление производится за металлический рукав полукруглой скобой с таким расчетом, чтобы срез (обязательно защищенный от заусенцев и с запиленными краями) оставался под скобой. Скобу для этого компенсатора следует ставить шириной 20—25 мм. При выходе потбка из металлического рукава его следует обмотать лентой в несколько слоев.

Если компенсатор состоит из 2—7 проводов, применяется полихлорвиниловая трубка соответствующего сечения.

Подготовка провода к монтажу

После того как разобрана и изучена схема рабочие чертежи раскладки проводов и установка приборов и аппаратов, определены размеры проводов, подлежащие монтажу, выбирается способ разводки и крепление проводов к панели. Перед началом работы по монтажу проводов провода подготавливаются к укладке их в поток.

Провода протираются чистой мягкой тряпкой, а провода марки ПР с оплеткой, пропитанной противогнилостным составом, — тряпкой с парафином, для чего разрезанный на необходимые длины провод одним концом зажимают в тиски и протирают его тряпкой. При прокладке под скобы протирку можно производить после закрепления пер-

вой скобы; в процессе прокладки протирка при необходимости повторяется.

Этот метод протирки рекомендуется при небольших объемах работ, если количество провода, идущего в монтаж, не превышает 100—150 м.

При больших объемах работ, от нескольких сотен до тысяч метров и более, провод не протирается, а тянется. Это делается так: конец провода от бухты закрепляется, и бухта с проводом разматывается на длину 20—30 м. Дру-

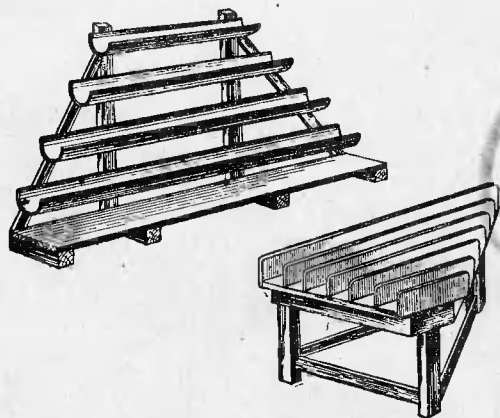


Рис. 9. Стеллажи для хранения заготовленного провода.

гой конец провода натягивается с силой, достаточной для выравнивания провода, после чего он откусывается.

Когда натянута достаточное количество проводов, все растянутые нитки рубятся на нужные размеры, связываются в пучки, к ним привязываются бирки с указанием размера и сечения и раскладываются на специально изготовленные стеллажи по размерам (рис. 9).

При вытягивании провода следует учитывать, что удлинение от растяжки не должно превышать 100—120 мм на 10 м растягиваемого провода, так как более сильное растягивание может нарушить структуру изоляции и жилы, в результате чего жилы провода становятся хрупкими. Для растяжки провода следует отвести специальное место, на котором делается лоток из стали толщиной 2—3 мм и шириной 250—300 мм с барабанами для бухты провода и скобами или специальными прижимами для привязки растя-

гиваемого конца. При отсутствии лотка провод можно растягивать по полу, который должен быть хорошо подметен и протерт влажной тряпкой во избежание попадания пыли и грязи на оплетку провода. Лучше всего по полу растелить пергамин, толь или бумагу.

Укладка проводов в поток

Потоки проводов, проложенные на панелях или в других местах, должны быть выполнены правильно в отношении электрического подсоединения к зажимам или аппаратам, удовлетворять техническим требованиям и иметь красивый вид.

К комплектованию потока предъявляется ряд требований:

а) Провод в потоках должен лежать прямо, для чего перед прокладкой провод должен быть выправлен или протерт тряпкой. В местах крепления поток не должен быть сжат туго скобой или сильно стянут сшивкой, так как после крепления поток будет шире, чем под креплением (рис. 10).



а)



б)

Рис. 10. Укладки проводов в поток.

а — неправильно; б — правильно.

б) Проводники в потоке должны лежать плотно один к другому; для этого после каждого крепления их следует выправить деревянной киянкой, предварительно наложив сверху потока ровную гладкую доску или кусок алюминиевой шины, а с боков надо выправить киянкой, подложив с другой стороны деревянный брусок.

в) Крепления потока должны быть по возможности на равном расстоянии друг от друга. Проложенные под крепление электрокартон или лакоткань должны выступать на 1,5—2 мм с обеих сторон сшивки или скобы.

г) Должны быть соблюдены вертикальность и горизонтальность как потоков, так и отдельно идущих проводников. Отклонения допускаются не более 5—6 мм на 1 м длины прокладки. Пересечения или отводы от основного потока должны выполняться под прямым углом.

д) Все углы должны быть выполнены точно и одинаково по отношению друг к другу и составлять 90° (особое

внимание необходимо уделить первому изгибаемому проводнику, который для последующих служит образцом. Углы могут быть выполнены двумя способами: первый из них заключается в том, что после изгибания первого провода (радиус изгиба не должен быть меньше двух наружных диаметров провода) следующий за ним провод плотно его огибает, и так каждый последующий. Таким образом, последний провод будет иметь плавный изгиб, радиус которого намного больше первого.

При втором способе как первый изгибаемый провод, так и последний имеют одинаковый радиус и образуют в углах просветы между соседними проводами (рис. 11).

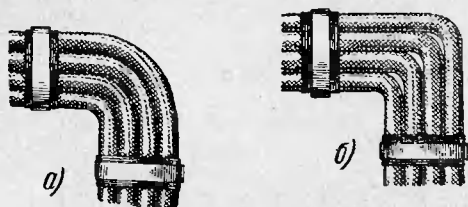


Рис. 11. Укладка проводов в углы.
а — первый способ; б — второй способ.

Следует помнить, что раз изогнутый провод плохо выправляется, а поэтому место, где должен быть согнут провод, должно определяться сразу правильно.

е) Подход проводников к контактам аппаратов и приборов, выходы отдельных проводов из потоков, перекрещивания, изгибы и т. п. должны быть одинаковыми.

При разводке потоков, особенно с большим числом проводов, в любой схеме приходится выходить из потока одним или несколькими проводами, пересекая другие. При правильном распределении проводников в потоке, а также подходов потоков к аппаратуре (снизу, сверху или с разных сторон) часто бывает возможным сокращать количество перекрещиваний, что не только облегчит разводку, но и в значительной мере сохранит хороший вид и наглядность потока.

Наиболее удобным местом для перекрещивания проводов является выход их из основного потока непосредственно у аппарата или прибора. Это выполнить значительно легче, так как количество проводов, подходящих к прибору или аппарату, всегда бывает меньше, чем в основном потоке.

В большинстве случаев сборку потока следует вести от ряда зажимов к аппаратуре, расположив проводники в потоке так, чтобы они выходили к подсоединяемым зажимам по порядку. Такая последовательность имеет то преимущество, что необходимые перекрещивания будут рассредоточены по остальным частям потока и следование отдельных проводников от ряда зажимов к аппаратуре будет более наглядным.

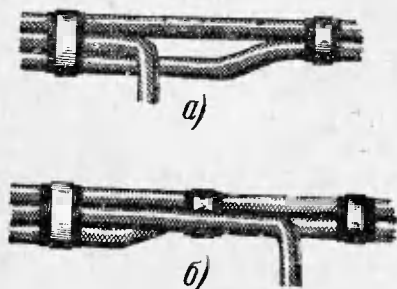


Рис. 12. Перекрещивание проводов в однослойном потоке.
а — над потоком; б — под потоком.

Наиболее легко выполняются перекрещивания в однослойном потоке, так как любой трос от него может быть выведен в сторону, над потоком и под потоком, на освобожденное место сдвигается рядом лежащий проводник (рис. 12).

При многослойной прокладке выход проводов из слоев, расположенных в середине, представляет известную трудность, так как для обеспечения места отдельному проводу или группе приходится сдвинуть сверху лежащий слой или приподнять его, как показано на рис. 13.

При многослойной прокладке выход проводов из слоев, расположенных в середине, представляет известную трудность, так как для обеспечения места отдельному проводу или группе приходится сдвинуть сверху лежащий слой или приподнять его, как показано на рис. 13.

Во всех случаях изгибать провод следует под тупым, четко очерченным углом.

При обходе потоком препятствия приподнимание потоков над препятствием также следует производить, изгибая слои потока под тупым углом.

При сборке потока большую помощь может оказать специальное приспособление — сжимы, показанные на рис. 15. Ими пользуются для временного жесткого и устойчивого скрепления потока проводов перед изгибанием угла и разводкой.

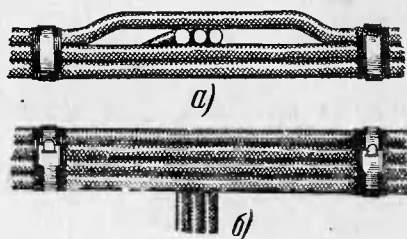


Рис. 13. Перекрещивание проводов в многослойном потоке.
а — сдвиг верхнего слоя; б — поднятие верхнего слоя.

Для облегчения сборки многослойного потока проводов между слоями прокладываются жесткие прокладки, изготовляемые из металла (сталь, латунь, дюраль и т. п.) толщиной 0,8—1,0 мм или из дерева толщиной 2,5—3 мм и шириной 20—30 мм. При сборке эти пластинки закладываются между соседними слоями и по мере сшивания потока продвигаются дальше по его длине (рис. 16). Пластинки удерживают провода соседних слоев, и сборка потока протекает значительно легче.

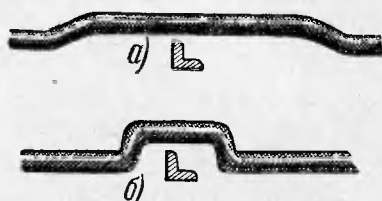


Рис. 14. Обход потока препятствий.
а — правильно; б — неправильно.

В некоторых случаях практикуется сборка каждого слоя потока отдельно со строгим соблюдением конфигурации остальных слоев, с последующим наложением одного слоя на другой при сборке их в полный поток.

При сборке любых видов потоков, которые предназначаются для прокладки, начиная от ряда зажимов к аппа-

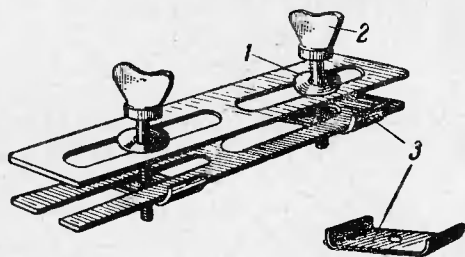


Рис. 15. Сжимы.
1 — шайба; 2 — винт; 3 — гайка.

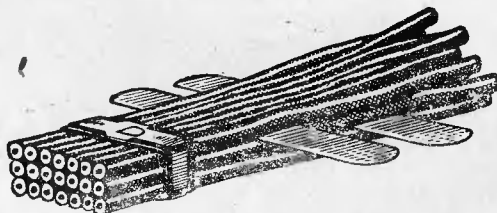


Рис. 16. Применение прокладок при сборке потоков проводов.

ратуре, следует учитывать необходимую длину провода от последнего крепления до зажима, к которому он должен быть присоединен. Это позволит избежать лишних обрезков проводов при разводке и присоединении их у ряда зажимов.

3. ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ МЕТОД ЗАГОТОВКИ ПОТОКОВ ПРОВОДОВ

Заготовка и укладка потоков проводов на некоторых монтажах производятся непосредственно на месте после установки панелей щитов, шкафов и т. п. после окончания строительных работ. Такой метод ведения монтажа удлиняет сроки выполнения электромонтажных работ и снижает производительность.

В последнее время эта трудоемкая работа в значительной части монтажных организаций перенесена в мастерские монтажно-заготовительных участков, где они выполняются на специальном столе-стенде при помощи шаблонов более качественно и с меньшей затратой времени.

Перенос этой работы в мастерские позволил электромонтажникам вести их независимо от готовности строительной части и сократить сроки электромонтажных работ.

На месте установки пультов и щитов монтажнику остается выполнить только работы, связанные с подключением их к питательным кабельным линиям и к кабелям, проложенным к тому или иному электрооборудованию.

Работа в мастерских складывается из ряда операций. Эти операции следующие:

Эскизирование. В большинстве случаев монтажные схемы вторичной коммутации соответствуют действительности только лишь в части размещения аппаратуры, входящей в монтажную схему панели, и не разработаны в части рациональной раскладки проводов вторичной коммутации. Это предоставляется делать исполнителю. Для этого ему приходится составлять эскиз раскладки проводов.

Чтобы снять эскиз и затем начать по нему сборку потока, необходимо как следует продумать схему, скомпоновать потоки и определить, какие провода следует объединить в один поток.

Когда монтажная схема изучена, производят разметку трассы прокладки, определяют направление и ширину потока, изгибы и места креплений, после чего приступают

к эскизированию потока. Составление эскиза производится следующим образом: одной линией вычерчивается поток со всеми его ответвлениями и изгибами, как они будут выполнены в натуре, и на каждый прямолинейный участок рисунка (от угла до угла или до ответвления) наносятся размеры, снятые с трассы потока (рис. 17,а).

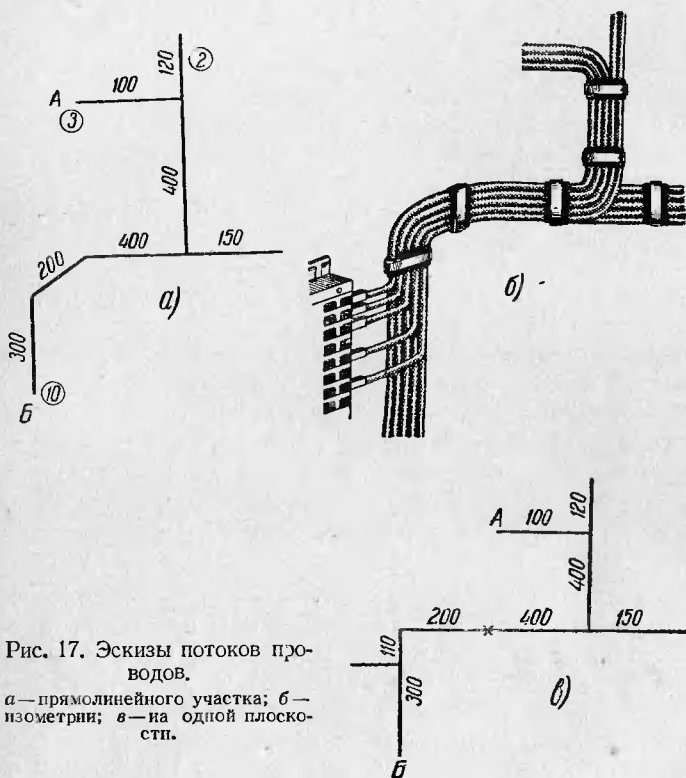


Рис. 17. Эскизы потоков проводов.
 а — прямолинейного участка; б — изометрии; в — на одной плоскости.

Изображение потока можно делать двумя способами: в первом делается изометрическое изображение, во втором — в одной плоскости, в которой видны лишь углы изгиба потока на ребро, а углы, располагаемые на плоскости, помечаются крестиком или какой-нибудь другой пометкой (рис. 17,в).

Замеры по месту и нанесение размеров на эскиз должны вестись с большой точностью, так как ошибки замера скажутся при сборке и укладке потока и проделанная работа окажется браком.

Ввиду того что при снятии размеров прокладки на панели или в шкафу трудно бывает учесть все поправки на ширину и толщину потока, все замеры надо вести по среднему проводу, т. е. по центру потока; в многослойных потоках в расчет также надо принимать нижний слой. При измерении на концах потока или его ответвлениях замер делается от последнего угла или от основного потока до аппарата и к нему прибавляется необходимая длина провода на изгиб и подсоединение его к аппарату или прибору.

По составленному эскизу легко подсчитать количество и длину необходимых проводов для изготовления потока. Например, по рис. 17,а длина проводов от ряда зажимов от точки *Б* до прибора *А* составит $300 + 200 + 400 + 400 + 100 = 1400$.

В некоторых местах эскиза в кружочках указывается количество проводов, что облегчит работу во время сборки потока.

Подсчитанная длина проводов также отмечается и на монтажной схеме, что позволит при сборке потока безошибочно выбрать нужной длины провод.

Сборка потока по эскизам. Необходимым условием при сборке потока по эскизам является точное соблюдение эскизных размеров. Сборка обычно начинается от ряда зажимов или от конца потока, если он не имеет выхода к ряду зажимов.

Согласно отметкам на монтажной схеме берется требуемое количество соответствующей длины проводов, которые укладываются в намеченном порядке и, отступя на 50—60 мм от начала потока, сшиваются временными бандажами в нескольких местах по длине первого прямолинейного участка. Отмерив от начала потока первый размер на нем мягким карандашом или хорошо заточенным цветным мелком, делают пометку поперек потока. Если дальше необходимо выполнить угол на ребро потока, отступив от пометки на расстояние, равное половине ширины потока, делается вторая пометка, по которой отгибается первый провод (все остальные провода изгибаются по первому). Точно так же поступают, если далее следует не угол, а ответвление части потока, но в этом случае следует отступить на расстояние, равное половине ширины отходящего потока. После этого отмеряется следующий прямолинейный участок и т. д. до полной сборки потока.

Все углы на плоскости изгибаются после того, как

весь поток будет собран по отметкам, сделанным во время сборки, так как работать с потоком, который лежит по всей своей длине на столе, значительно легче.

Гнутье углов на плоскости производят при помощи плоскогубцев или специальных приспособлений — сжимов (см. рис. 15), а при отсутствии их можно, прижимая одной рукой поток к столу куском алюминиевой шинки с завальцованными гранями или ровной деревянной дощечкой по намеченной черте, другой рукой поднимать свободную часть потока до получения необходимого угла.

Следует помнить, что при изгибании угла на плоскость при многослойной прокладке нижний слой утягивается. Чтобы компенсировать эту утяжку, при сборке потока следует давать припуск для нижнего слоя. Величина припуска должна быть равна наружному диаметру монтируемого провода.

Монтаж потоков и их разводка по шаблонам. Большую помощь в ускорении монтажа вторичной коммутации на щитах, пультах и т. п. оказывают широко применяемые в настоящее время шаблоны. Шаблоны изготавливаются из листовой стали, электрокартона, гетинакса, фанеры и т. п. по составленным эскизам и представляют собой плоскости, по размеру соответствующие монтируемой панели, на которую нанесены схема потоков, места установки рядов зажимов и выводы — контакты устанавливаемых приборов и аппаратов.

Шаблоны целесообразно применять в тех случаях, когда по одной и той же схеме необходимо изготовить несколько панелей или сборок, одинаковых потоков или перемычек.

Шаблон изготавливается из имеющихся в наличии материалов — фанеры, электрокартона или гладкой доски. При изготовлении шаблона необходимо учитывать, что плоскости его должны быть строго горизонтальными, так как на нем будет удобно производить работы.

Работу на шаблоне следует производить в следующей последовательности:

а) Предположим, что требуется разметить несколько релейных панелей под установку приборов и прокладку проводов; при этом монтаж проводов ведется с лицевой стороны по одной и той же схеме.

Чтобы разметить каждую панель в отдельности, берется по размеру панели или ее части лист электрокартона толщиной 0,5 мм и на нем карандашом и линейкой наносят

полную разметку по схеме панели; места креплений следует обозначать крестом. Размеченный таким образом электрокартон прикрепляется к панели так, чтобы он не мог сдвинуться. По карандашной разметке через электрокартон производится керновка мест крепления аппаратуры и потоков. Этим шаблоном производят разметку всех последующих однотипных панелей.

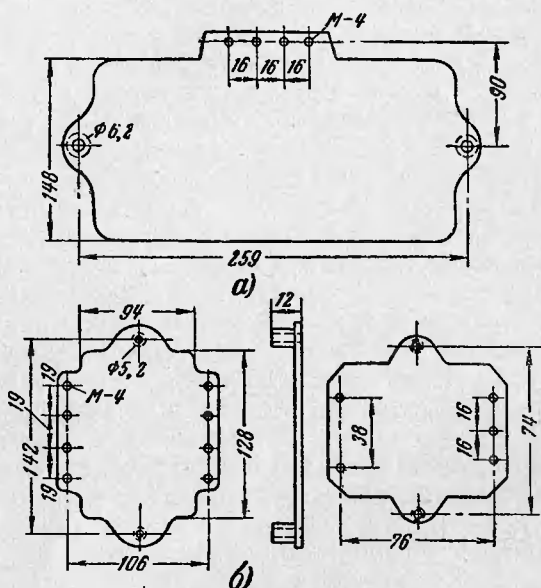


Рис. 18. Постоянные шаблоны реле переднего подсоединения.

а — реле типа ИГ; б — реле типов ЭТ, ЭН, ЭВ и реле типа ЭС.

После разметки панели поступают в дальнейшую обработку, а по размеченному электрокартону (шаблону) на столе-стенде производят заготовку и разводку потоков проводов.

Для того чтобы при разводке и оконцевании проводов поток на шаблоне не отклонялся от разметки, по сторонам его в трех-четыре места делаются сквозные надрезы. В эти отверстия продевают бандажи, которыми закрепляются потоки проводов. Соответственно схеме набирается ряд зажимов, которые устанавливаются по разметке на шаблоне (рис. 18).

На места установки реле накладываются шаблоны реле. Шаблоны различных реле, вырезанные из стального листа, представляют собой проекцию основания полностью подготовленного к установке реле переднего присоединения. В местах присоединения сделаны резьбовые отверстия М-4 для возможности закрепления кольца оконцевого провода при разводке. Для крепления шаблона при его установке на панель в местах, соответствующих крепежным отверстиям реле, вклепаны втулки высотой 10 мм, которые поддерживают его на этом расстоянии от панели. Через эти втулки проходят крепежные винты.

Разложив на размечаемой панели шаблоны соответствующих реле и перемещая их, можно найти наиболее выгодную разметку панели и определить места для прокладки и разводки проводов и расположение мест закрепления потоков. После окончания разводки и оконцевания проводов шаблоны реле снимаются с панели и взамен их устанавливаются собранные реле, к которым подсоединяются концы.

Изготовление подобных шаблонов для заднего присоединения целесообразно в том случае, когда монтаж ведется при отсутствии требуемых реле.

Выполнив все подготовительные работы, приступают к разводке и оконцеванию проводов. Набранный ряд зажимов после подсоединения к нему концов проводов остается на потоке неснятым, и по готовности панели накладываются и закрепляются на места.

В процессе монтажа встречается необходимость изготовить и установить большое количество одинаковых перемычек или коротких в два — четыре провода потоков, которые также можно изготовить с помощью шаблона. Для этого по месту делается одна требуемая перемычка. При этом если перемычка располагается в разных плоскостях, то ее углы разворачиваются, а не разгибаются с тем, чтобы она по всей своей длине лежала в одной плоскости. Изготовление шаблона в этом случае делается так (рис. 19): развернутая перемычка кладется на фанеру или гладкую доску такой величины, чтобы на ней умещалась вся перемычка; в одно из колец, а также и по внутренним сторонам углов забиваются шпильки, которые должны выступать над плоскостью на 10—12 мм. Затем перемычка снимается со шпилек, выпрямляется по всей длине (включая кольца) и кладется на другую доску. Длина второй доски (или фанеры) должна быть на 100—120 мм больше

длины выпрямленной перемычки и шириной 200—250 мм. С одной стороны перпендикулярно длине на всю ширину прибивается упор, изготовленный из обрезков алюминиевой шинки, или деревянная планка высотой 5—8 мм (рис. 20).

По изготовленной перемычке на доске делаются пометки места снятия изоляции и отреза излишней длины.

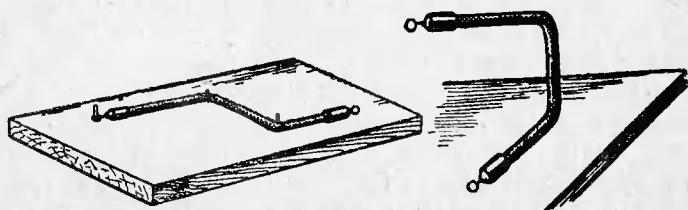


Рис. 19. Шаблон для угловых перемычек.

На приготовленный таким образом шаблон укладываются в ряд 20—25 кусков провода и по намеченным линиям выполняются указанные на шаблоне операции (снятие изоляции, откусывание излишней длины). Зачищенные концы оконцовываются.

Изгибание подготовленных перемычек под углы производят на шаблоне (см. рис. 19), для чего одним кольцом

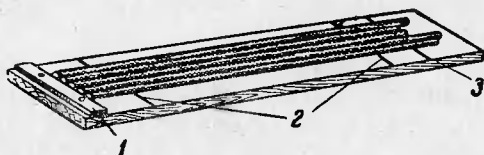


Рис. 20. Шаблон для заготовки отдельных проводов.

1—упор; 2—линия зачистки изоляции; 3—линия отреза излишней длины.

перемычку надевают на первую шпильку и, поддерживая ее рукой, огибают поочередно все шпильки.

Для того чтобы перемычка имела необходимую форму, ее разворачивают по углам в нужном направлении. Этим же способом можно изготовить несложные короткие потоки; в этом случае каждый из проводов потока отдельно рубится, зачищается, оконцовывается и изгибается подобно перемычке.

После того как все проводники потока готовы, их складывают вместе в необходимом по схеме порядке и сшивают.

Шаблоны могут быть также изготовлены и для исполнения на них не одной, а нескольких схем или похожих элементов разных схем. Такие шаблоны называют универсальными (рис. 21). По этому шаблону, производя соот-

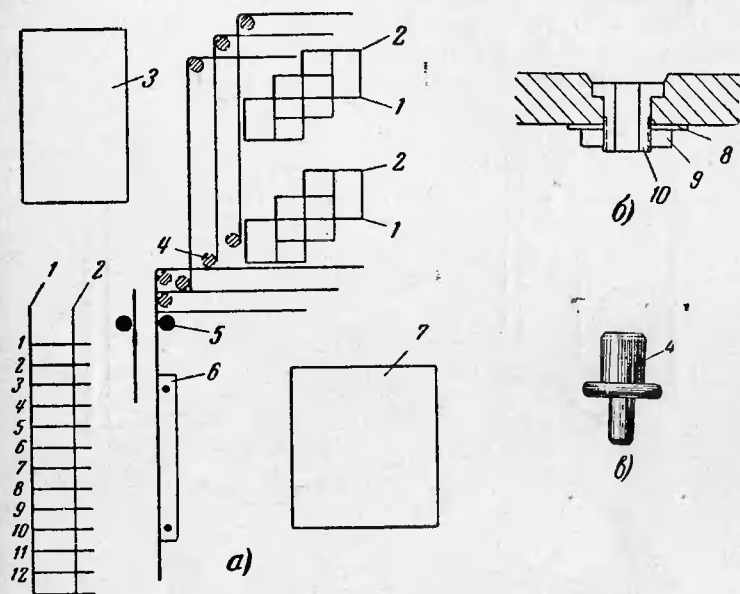


Рис. 21. Универсальный шаблон.

a — шаблон; *б* — место установки шпилек; *в* — переносная шпилька.
 1 — линия отреза излишней длины; 2 — линия зачистки изоляции; 3 — место для записи длин проводов и порядка их укладки; 4 — переносные шпильки; 5 — постоянные шпильки; 6 — контрольный упор; 7 — место для схемы; 8 — шайба; 9 — гайка; 10 — втулка,

ветствующую перестановку шпилек, можно выполнить укладку потоков по различным схемам.

Для монтажа приборного отсека ячеек КРУ на заводе «Электроштит» применяется объемный шаблон, который полностью повторяет приборный отсек ячейки без потолка и правой боковой стенки. Левая боковая стенка откидная и планка разводки вторичных шин съемная. На горизонтальной части установлены вторичные разъединяющие контакты, приварены клицы и кронштейны для закрепления реек с зажимами (рис. 22).

После того как произведена прокладка провода по при-

борному листу, лист устанавливается на шаблон, на кронштейны устанавливаются в соответствии с собираемой схемой наборные зажимы и производится выкладка потоков проводов, сходящих с приборного листа ко вторичным разъединяющим контактам, наборным зажимам и вторичным шинкам. После этого концы проводов разводятся к соответствующим зажимам и контактам и производится оконцевание и подсоединение их к зажимам. По окончании указанных операций рейки зажимов открепляются (без отсоединения концов проводов), отсоединяются концы проводов от вторичных разъединяющих контактов и шинок,

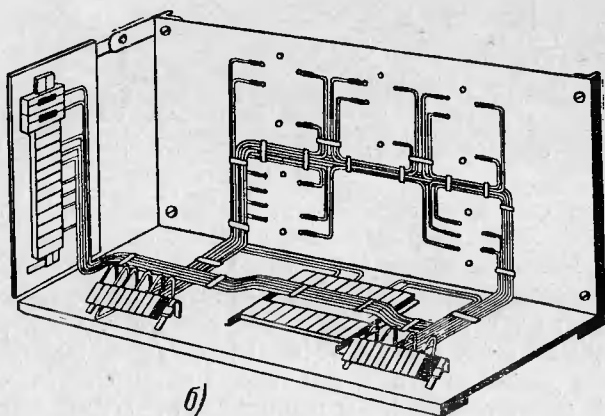
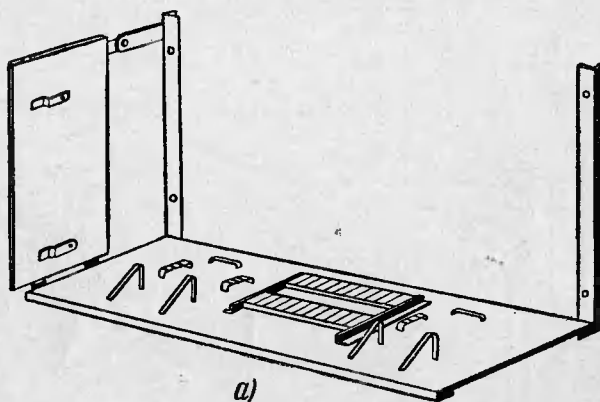


Рис. 22. Объемный шаблон для ячеек КРУ.
 а—общий вид; б—вид с установленным и разведенным приборным листом.

а лист снимается с шаблона и переносится в ячейку. В ячейке остается только закрепить все на свои места.

Шаблон позволяет одновременно производить работы по монтажу вторичной коммутации на столе и слесарные работы в ячейке.

4. РАЗВОДКА И ПОДСОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДОВ К ЭЛЕМЕНТАМ ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

Вторичные цепи имеют большое значение в работе электроустановок, поэтому качественное выполнение контактных соединений является ответственной задачей монтеров-коммутатчиков. Необходимо учитывать, что нарушение хотя бы одного из контактных соединений во время эксплуатации может привести к серьезным последствиям, например к прекращению работы какого-либо аппарата защиты. Поэтому при выполнении контактных соединений в первую очередь должны быть проверены и очищены контактные поверхности выводных зажимов элементов вторичного оборудования.

Чистку контактов необходимо производить кожей, замшей или чистой металлической пластинкой, после чего их следует промыть спиртом и протереть. При этом надо помнить, что контакты приборов, выполненные из серебра, платины или меди, чистить наждачной или стеклянной бумагой нельзя, так как мельчайшие частицы стекла или наждака вкрапливаются в контактные поверхности и ухудшают контакт. Нельзя также для чистки контактов применять кислоты, щелочи, бумагу и тряпки.

Подсоединение концов проводов и жил контрольных кабелей к наборным зажимам и зажимам приборов и аппаратов выполняется по монтажной схеме.

Для подготовки концов проводов и жил контрольных кабелей к подсоединению выполняется работа по разводке и оконцеванию их. Разводка жил должна выполняться так, чтобы не было лишних перекрещиваний и изгибы жил в потоке были однообразны, а вся разводка имела хороший вид и была легко доступна внешнему обозрению. Для выполнения разводки от электромонтера-коммутатчика требуется навык в работе.

Разводка и оконцевание проводов у ряда зажимов. Чтобы сделать правильную и красивую разводку, необходимо выполнить подготовительную работу, для чего надо набрать на рейку согласно схеме ряд зажимов, установить мостики и перемычки; промаркировать все зажимы поряд-

465-2

ковым номером (маркировку следует наносить постоянную — краской); вывернуть из зажимов винты, к которым будут подсоединены провода. Эти операции рекомендуется выполнять на столе или временно оборудованном рабочем месте, так как готовая набранная рейка с зажимами даст возможность правильное расположить весь ряд и позволит быстро ориентироваться в подсоединяемых зажимах.

Перед разводкой концы проводов необходимо выправить и протереть пропарафиненной тряпкой. Наметив простым мягким карандашом на проводе место начала разводки, весь поток отгибают у отмеченного места. После этого подготовленный ряд зажимов устанавливается на место и закрепляется постоянным креплением. Выполнив эти подготовительные работы, начинают производить разводку проводов.

Горизонтальная разводка выполняется так: после последнего крепления потока проводов к панели, если крепление установлено низко над рядом набора зажимов, провода изгибаются под прямым углом, а при необходимости поднятия потока до уровня установленных зажимов — уткой. Затем провода отгибают в сторону подсоединяемого зажима и скрепляют временным бандажом. При накладывании бандажа необходимо учесть, что если поток по разводке уходит в одну сторону, последний провод оставляют вне бандажа; если поток расходится на две стороны, то оставляют вне бандажа один из средних проводов. Одним из оставленных вне бандажа проводом начинают разводку и подсоединение, для чего он измеряется с учетом оконцевания, очищается от изоляции и излишек его откусывается у зажима, которому предназначен этот провод, после чего он присоединяется к зажиму винтом. Для того чтобы при разводке и подсоединении иметь макет закрепленного к зажимам потока, по которому легче было бы производить разводку, изгибаются и подсоединяются сначала провод из середины потока, а затем по аналогии с первым последний провод.

Перед началом разводки под поток подкладывается деревянный шаблон, по которому после временного подсоединения этих трех проводов из потока все оставшиеся опускаются к своим зажимам в соответствии с монтажной схемой и на них делается карандашом отметка границы зачистки от изоляции.

Если снятие изоляции ведется с помощью ножа, то после отметки мест зачистки концы зачищаются и только

после этого производят откусывание жил на длину, необходимую для изготовления кольца. Если снятие изоляции ведется с помощью специальных клещей КСИ-1, то следует, отступив от отметки на длину, необходимую для изготовления кольца, откусить все концы и затем снять изоляцию.

Зачищенные от изоляции концы следует оконцевать и подсоединять к соответствующим зажимам. Оконцевание проводов производят с помощью специальных бирок разных конструкций. Грозненским заводом Главэлектромонтажа выпускаются бирко-оконцеватели А671 (рис. 23).

Если бирку нельзя надеть или снять после изготовления кольца, то перед изготовлением кольца на концы следует надеть бирки и затем, сделав кольца, подсоединить концы к зажимам. Если бирки съемные, то сначала следует изогнуть кольца и затем уже надеть бирку. После монтажа на бирках делается маркировка: вставляется готовая, либо наносится специальной ручкой (рис. 24).



Рис. 23. Бирко-оконцеватели, индекс А671.

Следует помнить, что при изготовлении кольца провода оно должно закручиваться по ходу зажимного винта, в противном случае при закручивании винта кольцо разогнется и надлежащего контакта не будет.

Описанный способ горизонтальной разводки может быть выполнен разных видов в зависимости от подхода

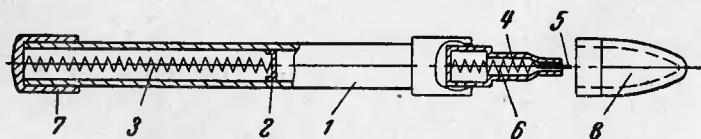


Рис. 24. Авторучка для нанесения маркировки на бирках.
1—трубчатый корпус; 2—поршень; 3, 6—пружины; 4—игольчатое устройство; 5—игла; 7, 8—копачки.

потока к ряду зажимов. Выше был дан пример разводки потока, спускающегося сверху к ряду зажимов, а зажимы расположены по обе стороны от него.

Если подходящий к зажимам поток многослойный, то разводка его выполняется аналогичным порядком, с той только разницей, что сначала разводится по порядку следования зажимов верхний слой, затем — следующий и т. д.

либо каждый слой разводится самостоятельно по своим зажимам, расположенным на всем протяжении ряда.

При выходе центра потока на средний зажим ряда и при расположении зажимов подряд удобна в исполнении разводка «венчиком», когда провода после крепления их перед рядом зажимов разводятся как бы веером в направлении своих зажимов.

Для облегчения разводки пользуются заранее приготовленным деревянным бруском, как показано на рис. 26, который во многом облегчает разводку. В этом случае изогнутые провода измеряются, отмечаются места зачистки и затем производятся все необходимые операции по окончанию и подсоединению проводов.

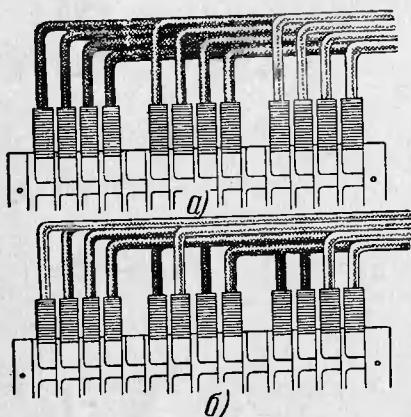


Рис. 25. Разводка проводов у зажимов.

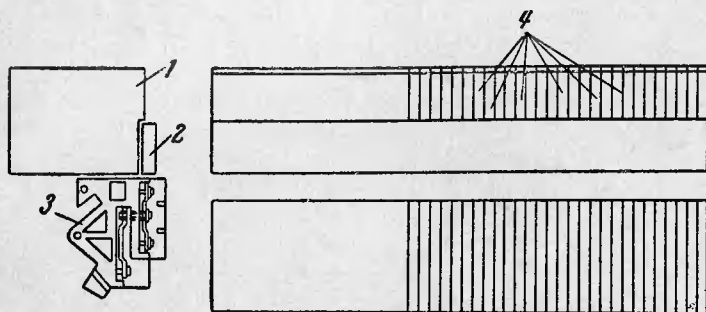
а — по очередности слоев; б — послойная.

При прокладках потоков пучком или по струне, когда потоки не имеют прямоугольной формы, а также при разводке гибкого провода, который трудно складывать в прямоугольный пакет и сохранять изгибы, применяют пакетную разводку. В этом случае весь пакет помещается сзади ряда зажимов и соответствующие провода отгибаются против своих зажимов; после разводки всех проводов крайний провод, для того чтобы определить необходимую длину, отмеряется и откусывается с учетом необходимой длины на изготовление кольца. По размеру крайнего провода откусываются все остальные провода потока и затем оконцовываются обычным порядком. Когда весь поток подготовлен, каждый из проводов изгибается полукольцом и подсоединяется к своему зажиму.

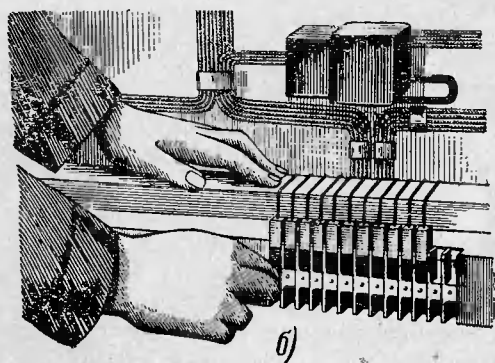
При выполнении такой разводки большую помощь оказывают гребенка и специальная линейка, предложенные С. Г. Белокопытовым.

При пользовании приспособлением С. Г. Белокопытова процесс разводки выполняется следующим порядком.

Когда найдена жила провода, которая должна подключиться к ближайшему со стороны подвода потока к сборке зажиму, она отгибается и тем самым намечается место отвода ее от потока. После этого весь поток отводится в сторону от сборки наборных зажимов и к нему привязы-



a)



б)

Рис. 26. Изгибание и укладка проводов у наборных зажимов при помощи деревянного шаблона.

a — шаблон для разводки проводов; *б* — общий вид укладки.
 1 — деревянный шаблон; 2 — биржа-оконцеватель; 3 — наборный зажим; 4 — риски для параллельной укладки провода.

вают коммутационную гребенку. Выведенную ранее из потока первую жилу вводят в прорезь гребенки с номером, соответствующим порядковому номеру зажима, и вслед за этим вкладывают в соответствующие прорези гребенки остальные жилы провода, сверяя по чертежу в последовательном порядке номера жил и порядковый номер зажимов. Каждую жилу, после того как она будет вложена

в соответствующую прорезь гребенки, изгибают под углом 90° по отношению к пучку. Через каждые 5—6 жил проводов, выведенные в прорези гребенки, выравнивают остальные провода и скрепляют их временно отрезками провода. По окончании разводки гребенку снимают с пучка и перевязывают его шпагатом. При этом каждый отвод от потока перехватывают отдельной петлей. Изгибание жил, отходящих от потока, после перевязки шпагатом производят при помощи коммутационной линейки. Ее на-

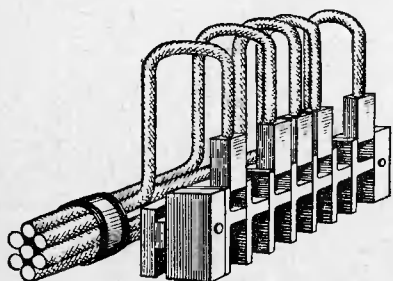


Рис. 27. Пакетная разводка у зажимов.

кладывают на поток таким образом, чтобы поток был обращен к рабочему, а отгибаемые по линейке жилы, отходя от потока, закрывали его собой. Одновременно с этим на проводах делается отметка места удаления изоляции. В дальнейшем провода оконцовываются и присоединяются к наборным зажимам.

Вертикальная разводка. В принципе вертикальная разводка де-

лается так же, как и описанные выше разводки при установке набора зажимов вертикально. Во многих случаях такое расположение оказывается удобнее, так как экономится площадь панели и провода, идущие от ряда зажимов к аппаратуре, оказываются более короткими и потоки менее сложными.

Разводка и оконцевание проводов у аппаратуры. Разводка и оконцевание проводов у аппаратов и приборов выполняются так же, как и у ряда зажимов. Разводка должна быть выполнена однообразно, а отдельные провода должны подходить к контактам прибора вертикально.

При подключениях концов проводов к реле, ключам или другой аппаратуре длина их должна быть такова, чтобы допускала свободное отсоединение и отгибание проводов во время эксплуатации. При подключении концов под гайку или винт кольца проводов должны быть выполнены диаметром не более 4,5 и 6 мм соответственно для винтов М-4 и М-5 и 7 мм для винта М-6.

Техническими условиями на производство и приемку электромонтажных работ предъявляются следующие тре-

бования к выполнению оконцеваний проводов и маркировке, которые при монтаже вторичной коммутации следует строго выполнять:

а) Концы многопроволочных жил проводов и контрольных кабелей, подсоединенные к наборным зажимам и к контактам приборов и аппаратов, должны быть снабжены наконечниками или скручены и пропаяны.

б) Концы оплетки проводов с резиновой изоляцией должны быть заделаны бандажом из суровых ниток с покрытием бакелитовым лаком и оконцованы отрезком полихлорвиниловой трубки длиной около 10 мм или специальным оконцевателем.

в) В местах выхода жил из-под оболочек многожильных кабелей и проводов ПРТ должен быть наложен бандаж из пластикатной или хлопчатобумажной ленты, или из тонкого шпагата с последующим покрытием его изоляционным лаком. Взамен бандажа могут устанавливаться изоляционные втулки. Резиновая изоляция должна быть защищена от старения.

г) Бирки-оконцеватели для маркировки и для заделки концов проводников должны быть выполнены из изоляционного материала (фарфор, пластмасса, полихлорвиниловые трубки и т. п.). Применение на проводах и на жилах кабелей подвешенных на проволоке бирок из изоляционных материалов не допускается.

В последнее время для монтажа проводок вторичной коммутации начали поступать в большом количестве провода с алюминиевыми жилами. Утверждена специальная инструкция по применению проводов и контрольных кабелей с алюминиевыми жилами в цепях вторичной коммутации. В этой инструкции предусмотрены отдельные требования к выполнению монтажа проводок вторичной коммутации, не учтенные «Правилами устройств электроустановок», в том числе и специальные приспособления для подсоединения колец алюминиевых проводов к аппаратам и приборам. На рис. 28 дан пример способа присоединения к зажимам счетчика типа СО.

Прозвонка проводов. Присоединение проводов к аппаратуре и зажимам. Одной из наиболее трудоемких операций в общем комплексе коммутационных работ является «прозвонка» проводов. Когда провода, наборные зажимы и приборы расположены в одном месте (например, на панелях с проводкой, смонтированной на них в один слой), нетрудно проследить за направлением

проводов по всей трассе и точно подсоединить их концы к зажимам согласно монтажной схеме. Но концы одножильных проводов, находящихся в разных местах, а также многожильных проводов и жил контрольных кабелей

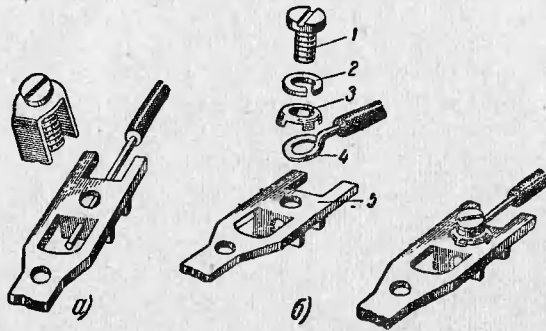


Рис. 28. Присоединение алюминиевых проводов к зажимам счетчика типа СО.

a—медной жилы; *б*—алюминевой жилы.
1—контактный винт М4; 2—стандартная пружинная шайба;
3—специально ограничивающая шайба; 4—жила; 5—контактная колодка.

таким путем проследить невозможно. В этих случаях жилы «прозванивают», т. е. находят оба конца каждого проводника или жилы. Из многочисленных приборов, применявшихся в монтажной практике для нахождения жил контрольных кабелей и проводов, по предложению

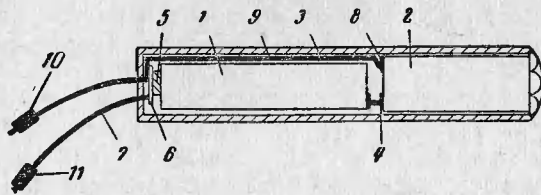


Рис. 29. Карманный жиллоискатель.

1—сухой элемент; 2—указательный блинкер; 3—пластмассовый футляр; 4—контакт к зажиму батарейки; 5—второй контакт; 6—свинцовая пластинка; 7—провод; 8—зажим указателя; 9—второй провод.

Л. Н. Иванова применяются «карманные искатели», состоящие из сухого элемента (батарейки карманного фонаря) и указателя. Оба эти элемента встроены в цилиндрический пластмассовый футляр. Один контакт подсоединен к зажиму батарейки, второй контакт замыкается

свинцовой пластинкой, к которой присоединен провод. От второго зажима указателя отходит второй провод. Оба отходящих провода оконцованы однополюсными вилками. «Прозвонка» проводов этим жилотестером проста и удобна.

После «прозвонки» оконцованные провода подсоединяются к наборам зажимов и контактам приборов и аппаратов; для получения хорошего контакта необходимо соблюдать следующие требования: резьба винта должна быть полной; винт не должен ни во что упираться; глубина ввинчивания должна быть не менее диаметра резьбы. Для избежания самоотвинчивания необходимо ставить контргайки или пружинящие шайбы; кольца в контакте должны располагаться по направлению завинчивания; места свинчивания должны быть чистыми; подтяжку винтов производить осторожно, чтобы не сорвать резьбу.

Подсоединения проводов под головку винта можно производить только после полного вывинчивания контактного винта из контактной части аппарата или прибора.

5. РАБОЧЕЕ МЕСТО И ИНСТРУМЕНТ

В современных условиях ведения электромонтажных работ основным направлением стала индустриализация монтажа — стремление максимальное количество работ производить в условиях завода или электромонтажных мастерских.

В настоящее время на заводах или в централизованных мастерских изготавливаются не только отдельные детали, но и целые узлы или готовые устройства (КРУ, КРУН, КТП, КСО).

Для выполнения этих работ большое значение имеет хорошая организация рабочего места коммутатчика. Основным рабочим местом коммутатчика в последнее время признан специальный стол-стенд. Конструкций столов коммутатчиков очень много, и более удобным из них следует считать стол, предложенный бригадиром коммутатчиков треста «Дальэлектромонтаж» А. И. Касьяном. Тов. Касьян изготовил легкий портативный стол с ящиками для хранения личного и бригадного инструмента и приспособлений каждым членом бригады. Все работы по заготовке и раскладке проводов производятся на этом столе.

Заводами Главэлектромонтажа Министерства строительства РСФСР выпускаются специальные сумки ИИ-4,

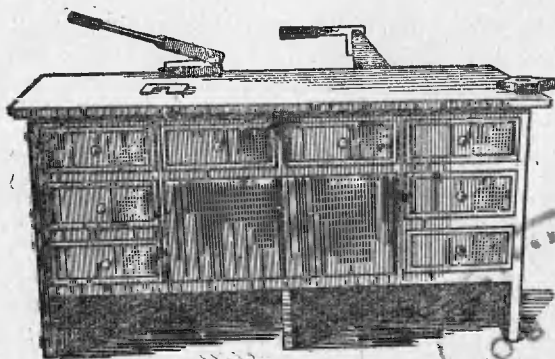


Рис. 30. Стол коммутатчика.

которые комплектуются следующим набором электромонтажных инструментов для работ по монтажу вторичной коммутации:

Молоток слесарный А2, 400 г	1	шт.
Метр складной стальной	1	"
Магниты для крепления чертежей	2	"
Отвертка слесарная 225×0,7	1	"
" " 100×0,3	1	"
" с захватом винта	1	"
Указатель напряжения 4192	1	"
Плоскогубцы универсальные 200 мм	1	"
Бокорез	1	"
Клещи для снятия изоляции КСИ-1	1	"
Пресс-клещи типа ПК-2 для опрессования оконцевателей	1	"
Нож монтерский	1	"
Кернер 3×100	1	"
Ключ гаечный двусторонний М6, М5,24	1	"

В практике монтажа вторичной коммутации в настоящее время внедряется очень много приспособлений и инструментов, предложенных рабочими, электромастерами и электрослесарями, выполняющими эти кропотливые и сложные работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов Д. В., Вторичная коммутация в распределительных устройствах, Госстройиздат, 1958.

2. Инструкция по применению проводов и контрольных кабелей с алюминиевыми жилами в цепях вторичной коммутации (временная), Госэнергоиздат, 1960.

3. Инструкция по монтажу цепей управления, сигнализации и защиты электроустановок с применением аппаратуры телефонного типа, Госэнергоиздат, 1959.

Цена 8 коп.

БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Вышли из печати

- Анастасиев П. И., Сооружение и монтаж воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 в (выпуск 35)
Ключев В. И., Выбор электродвигателей для производственных механизмов (выпуск 36)
Мишустина Л. И., Воздушные автоматические установочные выключатели серии АЗ100 (выпуск 37)
Кожин А. Н., Релейная защита линий 3—10 кВ на переменном оперативном токе (выпуск 38)
Карпов Ф. Ф., Козлов В. Н., Лоодус О. Г., Автоматизация насосных установок (выпуск 39)
Авиновицкий И. Я., Соединения кабелей (выпуск 40)
Якобсон И. А., Опрессование контактных соединений проводов и тросов (выпуск 41)
Булавин Н. П., Селеновые выпрямители (выпуск 42)
Ермолаев И. Н., Магнитные пускатели переменного тока (выпуск 43)
Каминский Е. А., Звезда и треугольник (выпуск 44)
Кнселев П. Л., Вибрация электрических двигателей и методы ее устранения (выпуск 45)
Гринберг Г. С. и Дейч Р. С., Электромонтажные изделия (выпуск 46)
Чернев К. К., Обслуживание распределительных устройств высокого напряжения (выпуск 47)
Плетнев Л. Ф., Реле прямого действия, их наладка и проверка (выпуск 48)
Слонский В. В., Электродуговая сварка алюминиевых шинопроводов переменным током (выпуск 49)
Белов Г. В., Монтаж токопроводов из шин коробочного сечения (выпуск 50)

Готовятся к печати

- Гуреев И. А., Комплектные шинопроводы цеховых электросетей
Иевлев В. И. и Рябцев Ю. И., Монтаж трансформаторов напряжением 500 кВ
Шувалов К. И., Простейшие схемы автоматического управления электроприводами
Ашкенази Г. И. и Холмянский Р. М., Электрооборудование зрелищных зданий.
-
-