# Слесарные работы. Приемы пользования ручным и механизированным инструментом

Работнику обычно ставится задача по стандартному применению инструмента. Это – применение в соответствии с инструкцией и при наличии средств индивидуальной защиты. Работа изделием не по назначению выполняется опытным специалистом, имеющим развитые навыки и познания.

Запрещается работа с неисправным электрифицированным и пневматическим инструментом, а также с электрифицированным инструментом при неисправном заземлении.

Не разрешается также работать с электрифицированным инструментом во влажных местах и на металлических конструкциях без резиновых перчаток. Нельзя оставлять без надзора подключенные к электрической сети пневматические инструменты.

Уникальность инструмента ручного типа состоит в его универсальности и высокой мобильности. Его применение характеризуется необходимостью подготовки материала и рабочего пространства, а также выдерживанием определенных правил.

При выполнении слесарных работ слесарь пользуется разнообразным рабочим инструментом. Слесарный инструмент делится на ручной и механизированный. В свою очередь ручной инструмент подразделяется на следующие виды:

1. Режущий — зубило, крейцмейсель, напильник, ножовка, шабер, сверло, развертка и т.д.;
2. Измерительный и поверочный — линейка, штангенциркуль, угольник, лекальная линейка, угломер и др.
3. Слесарно-сборочный — отвертка, гаечный ключ, плоскогубцы и т.д.;
4. Вспомогательный — слесарный и рихтовальный молотки, кернер, чертилка, разметочный циркуль и др.;

Механизированный инструмент подразделяется:

* По типу привода (электрические и пневматические);
* По видам операций, для выполнения которых он предназначен (для рубки, резки, шабрения и т.д.);
* По конструкции корпуса (с нагрудником, с рукояткой, пистолетного типа, угловой);
* По способу движения рабочего органа (с вращательным или возвратно-поступательным рабочим органом);

Среди средств механизации слесарных работ с электрическим приводом наибольшее применение находят электрогайковерты, электрошпильковерты, шлифовальные и полировальные машины, электронапильники, электрорезьбонарезатели, а с пневматическим приводом — гайковерты, механические отвертки, пневматические молотки.

# Приемы выполнения электромонтажных работ.

Основные способы электромонтажных работ:

* Осуществление различных операций, касающихся электричества, несут в себе определенную опасность для жизни человека, поэтому стоит осуществлять электромонтаж, выполняя все необходимые требования.
* Следовательно, первым делом необходимо подготовить тщательный план, по которому будут проводиться электромонтажные работы.

Тот или иной метод имеет свои особенности, которые повлияют на составление плана электросети. Главным образом это отразиться на количестве затрачиваемых материалов для осуществления электромонтажа.

Кроме этого, при планировании выполнения подобных операций, следует учитывать возможные нагрузки на сеть, а также количество необходимых розеток, выключателей, электрощитов. После того, как план будет составлен, весь рабочий процесс электриков переходит в практическую часть.

Существует несколько основных способов осуществления таких операций, к которым можно отнести:

* Штробление. Применимо для бетонных и кирпичных стен.
* Укладка проводки за подвесными потолками.
* Электромонтаж проводов в стенах из гипсокартона. Используется при наличии данных перегородок.
* Монтаж проводки через скрытие в полах. Выполняется до проведения работ по стяжке.
* Применение металлорукавов и кабель-каналов. Выполняется в зданиях с деревянной основой.

# Монтаж и установка панелей и щитов управления.

При монтаже щитов выполняют следующие работы:

1. Транспортировка панелей к месту установки.
2. Распаковка.
3. Сборка металлических конструкций щита.
4. Ошиновка.
5. Монтаж приборов и аппаратов.
6. Монтаж проводов на панелях.
7. Монтаж контрольных кабелей.
8. Разводка и подключение проводов и жил контрольных кабелей.
9. Пуско-наладочные работы.

Как правило монтаж проводов на панелях выполняют на заводе. Однако и на месте установки щита электромонтеру приходится часто монтировать провода на панелях. Это вызвано с вносимыми в проект монтажа изменениями, вызванными новыми требованиями, заменой оборудования и другими причинами.

Панели транспортируют в вертикальном положении. Для удобства перевозки и подъема отдельных панелей блоков завод снабжает их инвентарными приспособлениями. Инвентарные приспособления свободностоящих панелей и блоков демонтируют после их окончательной установки, а присланных панелей и блоков до их установки.

Панели транспортируют в соответствии последовательности монтажа. Вторичные приборы и аппараты, доставляемые отдельно от панелей, подают не щит только после окончания установки панелей.

Распаковывать панели следует в закрытых помещениях после окончания всех строительных работ на месте их установки. При распаковке необходимо осторожно, без резких ударов, вскрыть ящик, освободить панель от креплений к дну ящику, снять защитный чехол и другие упаковочные материалы, осмотреть и очистить наружные наружные поверхности от пыли и остатков упаковочного материала.

При установке панелей над кабельными каналами в строительном основании должны быть предусмотрены специальные конструкции, на которые их устанавливают и крепят в 3 – 4 точках.

Элементы щита расстанавливают согласно проекту, выравнивают их в горизонтальной и вертикальной поверхностях.

# Пуско-наладочные работы релейно-контактных схем.

В системах автоматизации часто используют релейные схемы, т. е. схемы, на которых показаны связь и взаимодействие релейных устройств, работающих по принципу «включено — выключено», — иначе, имеющих релейную характеристику. Релейные устройства применяют преимущественно в схемах автоматического и дистанционного управления и в схемах сигнализации и блокировки.

При наладке релейных схем изучают проектную документацию, осматривают, проверяют отдельные элементы схемы, проверяют и анализируют всю схему, опробуют и включают схему в работу.

Релейные схемы проверяют и анализируют, чтобы выявить монтажные и схемные ошибки (короткие замыкания, несоответствие рабочего напряжения номинальному, неправильное срабатывание защитных устройств, несоответствие циклограммы схемы техническому заданию и т. п.).

Для сложных схем рекомендуются метод моделирования на релейном стенде и метод алгебраических схем. Для анализа релейных схем с помощью компьютера применяют метод элементно-кодового анализа.

При использовании этого метода каждый двухполюсный элемент релейной схемы заменяют числовым кодом, состоящим из двух частей — постоянной, в которой записывают все функциональные признаки этого элемента, и переменной, в которой записывают изменение состояния элемента в ходе работы схемы. В результате этого релейную схему заменяют числовым аналогом — таблицей кодов, меняющейся от такта к такту. Для анализа работы схемы используют правила обработки таблиц кодов.

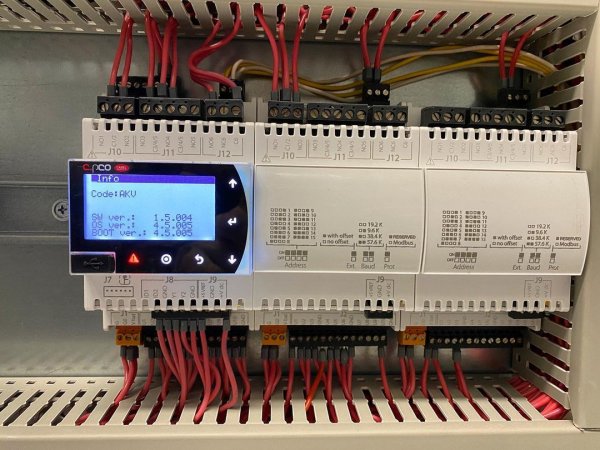
# Монтаж и подключения контроллеров PLC

Программируемый логический контроллер (ПЛК) - это специальная разновидность компьютеров, применяемых для автоматизации технологических процессов и объектов.

Монтаж элементов автоматики на панели шкафа производится по проекту принципиальной электрической схемы, который разрабатывается согласно технического задания отдельно для каждой системы.

Технология монтажа шкафа автоматики предусматривает раздельное проведение в распределительных коробах силовых и сигнальных проводов (например, силовые - в правых коробах, а сигнальные - в левых коробах, относительно монтажной панели), обязательную маркировку проводов, согласно проекта, и опрессовку окончаний проводов специальными наконечниками.

Шкафы автоматики могут иметь встроенные кондиционеры или подогреватели для обеспечения внутреннего термостатирования.

По конструктивному исполнению и способу крепления выделяют четыре исполнения корпуса ПЛК:

Корпус для установки на монтажную дин-рейку; Корпус для крепления на стену; Панельное исполнение; Бескорпусное исполнение для встраиваемых модульных систем.

Корпус для установки на монтажную дин-рейку предназначен для установки ПЛК на панель шкафа автоматики и имеет специальную пружинную защелку для фиксации на стандартной дин-рейке.

Корпус для крепления на стену обычно выполняется по стандартам пылевой и влагозащиты и имеет встроенные герметичные вводы для подключения внешней электрической проводки, как силовой, так и сигнальной.

Панельное исполнение ПЛК применяется в случае установки ПЛК в переднюю дверь шкафа автоматики. Обычно панельные ПЛК имеют сенсорный дисплей, на котором отображается мнемосхема автоматизированной технологической линии или локальной системы автоматики и который используется для ввода параметров регулирования оператором.

Бескорпусное исполнение ПЛК применяется при создании встраиваемых (бортовых) систем автоматики. В этом случае ПЛК представляет из себя печатную плату с набором разъемов для подключения внешних устройств и крепежных элементов для соединения с другими платами.

Разъемы могут выполняться с подключением проводов к ПЛК под винтовой зажим или разъемными. При этом невозможно перепутать подключение проводов. Однако применение двойных разъемов увеличивает стоимость ПЛК, поэтому производители чаще применяют в ПЛК не разъемные, а винтовые соединения проводов.

# Программирование контроллеров PLC

У каждого производителя имеется своя среда программирования, «заточенная» под конкретные модели ПЛК. Однако производители пришли к соглашению, что будут использовать унифицированные языки программирования, подходящие для разных контроллеров.

Наиболее простым и наглядным языком программирования ПЛК, входящим в каждую среду разработки является язык релейных схем **LD (Ladder Diagram**), максимально приближенный к функциональным электрическим схемам. Его любят использовать программисты, изначально хорошо разбирающиеся в электронике.

Другой язык, имеющий обширный функционал – **FB (Function Block)**, который относится к графическим языкам программирования. В FBD используются законченные блоки, имеющие определенные функции. Блоки поставляются со средой программирования или создаются программистом. Существуют и другие языки (6 стандартных), но их описание выходит за рамки данной статьи.

В программных средах разработки обычно имеется большой набор готовых библиотек элементов, подпрограммы стандартных процедур и шаблонов. Также среда разработки должна обязательно включать в себя программный эмулятор, позволяющий всесторонне проверить работоспособность программы перед ее переносом на реальный контроллер.

Среды разработки разных производителей могут включать в себя разные элементы, и за каждый из них необходимо платить. Например, Siemens предлагает множество версий программной среды, которые значительно отличаются по функционалу и цене. Другой производитель – Delta – имеет полностью открытое полнофункциональное ПО, которое можно бесплатно скачать с официального сайта.

Siemens PLC программирование может понадобиться в следующих случаях:

* При использовании в составе с шкафом автоматики используется для управления различными системами автоматизации разного назначения и типа;
* Для создания пользовательского интерфейса устройств с дисплеями или с одновременным подключением к панели оператора;
* Разработка программ для обработки, загрузки и хранения, а также вывода итоговых результатов с внутренними вычислениями самих программах и от внешних приборов;
* Для организации взаимодействия контроллера с системами формата SCADA;
* Для реализации в составе объемных систем автоматизации, где в схеме подключено сразу несколько ПЛК;
* Для реализации функционала по взаимодействию в специальных режимах Slave и Master с промышленным оборудованием через протоколы связи.

Программирование Siemens контроллеров осуществляется в определенных средах. Одной из них является TIA Portal, которая предназначена для организации систем автоматизации разного уровня сложности и включает определенный набор программных компонентов: Simatic Step 7, WinCC, PLCSIM.

С функционалом предоставляющий возможность:

* Конфигурации и отладки отдельных микросервисов;
* Создания и отладки коммуникационных сетей;
* Разработка программного обеспечения для контроллеров;
* Организация панелей операторов Simatic и реализация интерфейсов;

рограммирование контроллеров Siemens Step 7

Семейство содержит две группы ПЛК: S-200 начального уровня автоматизации и S-300, 400, которые осуществляет управление системами более высокого уровня.

Программирование серии S-200 осуществляют посредством STEP 7 MicroWin. Отлаженную и прошедшую все тесты программу загружают в контроллер любым способом: прямым подключением кабелей PC/PPI; по промышленной связи EtherNet; через модем.

В двух последних случаях используют дополнительные модули коммуникации серии CP.

ПО Simatic Step 7 для программирования контроллеров Siemens серий 300 и 400 решает более сложные задачи управления, сам процесс создания софта включает несколько обязательных этапов:

В первую очередь определяют состав и настройки оборудования системы, способы его подключения и адреса. Полученную конфигурацию загружают в память контроллера.

выбирают один из доступных для Simatic языков. Это могут быть релейные диаграммы (LAD), функциональная блочная схема (FDB), список инструкций, или мнемокоды (STL).

# Поиск и устранение неисправностей в цепи

Наиболее сложным при ремонте электрооборудования является процесс поиска неисправностей, так как современные электрические схемы представляют собой сложную систему. Задача осложняется еще тем, что большинство неисправностей носят скрытый характер и не могут быть обнаружены внешним осмотром. Процесс поиска неисправности представляет собой последовательность тестовых экспериментов и принятия диагностического промежуточного или конечного решения.

Одним из путей уменьшения времени поиска неисправностей и требований к квалификации обслуживающего персонала является применение автоматического поиска неисправностей, основанного на алгоритмизации процедур поиска. Для поиска неисправностей в системе электрооборудования, как показывает опыт эксплуатации, возможно применение следующих методов:

Внешний осмотр. Наибольший эффект дает внешний осмотр включенного электрооборудования при отсутствии аварийных признаков отказа и соблюдения правил безопасности труда. Признаками неисправности в этом случае (кроме тех, которые можно обнаружить при включенном электрооборудовании) являются: появление искрений, дыма, нагрев отдельных деталей, появление треска и т.п. Однако внешний осмотр не позволяет обнаружить скрытые неисправности.

Метод замены. Если после замены исчезают неисправности, то был заменен действительно поврежденный элемент.

Метод вносимой неисправности. В этом случае в проверяемый блок вносятся искусственные повреждения, вызывающие определенные логические взаимодействия элементов. Контроль за параметрами схемы и анализ их изменений позволяют определить или локализовать неисправность.

Метод половинного разбиения. Этот метод успешно может быть применен в том случае, если показатели надежности отдельных узлов и блоков схем электрооборудования одинаковы. Для поиска неисправности можно проверить один узел, например, по напряжению, а затем по току. Деление может быть выполнено и внутри блока или узла, что позволяет оперативно локализовать, а затем и обнаружить неисправность.

Метод контрольного сигнала. Использование подобного метода обусловлено широким распространением логических элементов и микросхем в системах регулирования и управления. Для обнаружения неисправности с помощью контрольного сигнала целесообразно представить контрольную цепь диаграммой прохождения сигнала через исправную систему. Контрольному сигналу заданной формы будет соответствовать определенная реакция, анализируя которую, можно выявить работоспособность проверяемого узла или электрической цепи.

Метод промежуточных измерений. Метод предусматривает осциллографирование характерных процессов, измерение напряжений на контрольных точках, контроль сопротивления отдельных элементов и электрических цепей и другие контрольно-диагностические действия, позволяющие определить место неисправности в электрооборудовании или обнаружить неисправный элемент.

Метод сравнения с неисправным объектом. Метод сравнения заключается в том, что сигналы неисправности узла или блока схемы сравнивают с сигналами другого исправного или неисправного узла или блока.