

3.168. Изоляторы перед монтажом должны быть проверены на целостность фарфора (быть без трещин и сколов) . Подкладки под фланцы изоляторов не должны выступать за пределы фланцев.

3.169. Поверхность колпачков опорных изоляторов при их установке в закрытых распределительных устройствах должна находиться в одной плоскости. Отклонение не должно составлять более 2 мм.

3.170. Оси всех стоящих в ряду опорных и проходных изоляторов не должны отклоняться в сторону более чем на 5 мм.

3.171. При установке проходных изоляторов на 1000 А и более в стальных плитах должна быть исключена возможность образования замкнутых магнитных контуров.

3.172. Монтаж гирлянд подвесных изоляторов открытых распределительных устройств должен удовлетворять следующим требованиям:

соединительные ушки, скобы, промежуточные звенья и др. должны быть зашплинтованы;

арматура гирлянд должна соответствовать размерам изоляторов и проводов.

Сопротивление изоляции фарфоровых подвесных изоляторов должно быть проверено мегомметром напряжением 2,5 кВ до подъема гирлянд на опору.

Выключатели напряжением выше 1000 В

3.173. Установку, сборку и регулировку выключателей следует производить в соответствии с монтажными инструкциями предприятий-изготовителей; при сборке следует строго придерживаться маркировки элементов выключателей, приведенной в указанных инструкциях.

3.174. При сборке и монтаже воздушных выключателей должны быть обеспечены: горизонтальность установки опорных рам и резервуаров для воздуха, вертикальность опорных колонок, равенство размеров по высоте колонок изоляторов треноги (растяжек), соосность установки изоляторов. Отклонение осей центральных опорных колонок от вертикали не должно превышать норм, указанных в инструкциях предприятий-изготовителей.

3.175. Внутренние поверхности воздушных выключателей, с которыми соприкасается сжатый воздух, должны быть очищены; болты, стягивающие разборные фланцевые соединения изоляторов, должны быть равномерно затянуты ключом с регулируемым моментом затяжки.

3.176. После окончания монтажа воздушных выключателей следует проверить величину утечки сжатого воздуха, которая не должна превышать норм, указанных в заводских инструкциях. Перед включением необходимо проветрить внутренние полости воздушного выключателя.

3.177. Распределительные шкафы и шкафы управления выключателями должны быть проверены, в том числе на правильность положения блок-контактов и бойков электромагнитов. Все клапаны должны иметь легкий ход, хорошее прилегание конусов к седлам. Сигнально-блокировочные контакты должны быть правильно установлены, электроконтактные манометры должны быть проверены в лаборатории.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели напряжением выше 1000 В

3.178. Установку, сборку и регулировку разъединителей, отделителей и короткозамыкателей следует производить в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

3.179. При сборке и монтаже разъединителей, отделителей, короткозамыкателей должны быть обеспечены: горизонтальность установки опорных рам, вертикальность и равенство по высоте колонок опорных изоляторов, соосность контактных ножей. Отклонение опорной рамы от горизонтали и осей собранных колонок изоляторов от вертикали, а также смещение осей контактных ножей в горизонтальной и вертикальной плоскости и зазор между торцами контактных ножей не должны превышать норм, указанных в инструкциях предприятий-изготовителей. Выравнивание колонок допускается с помощью металлических подкладок.

3.180. Штурвал или рукоятка рычажного привода должна иметь (при включении и отключении) направление движения, указанное в табл. 9.

Таблица 9

Операции	Направление движения
----------	----------------------

	штурвала	рукоятки
Включение Отключение	По часовой стрелке Против часовой стрелки	Вверх или направо Вниз или налево

Холостой ход рукоятки привода не должен превышать 5°.

3.181. Ножи аппаратов должны правильно (по центру) попадать в неподвижные контакты, входить в них без ударов и перекосов и при включении не доходить до упора на 3-5 мм.

3.182. При положениях ножа заземления "Включено" и "Отключено" тяги и рычаги должны находиться в положении "Мертвая точка", обеспечивая фиксацию ножа в крайних положениях.

3.183. Блок-контакты привода разъединителя должны быть установлены так, чтобы механизм управления блок-контактами срабатывал в конце каждой операции за 4-10 ° до конца хода.

3.184. Блокировка разъединителей с выключателями, а также главных ножей разъединителей с заземляющими ножами не должна допускать оперирования приводом разъединителя при включенном положении выключателя, а также заземляющими ножами при включенном положении главных ножей и главными ножами при включенном положении заземляющих ножей.

Разрядники

3.185. До начала монтажа все элементы разрядников следует подвергнуть осмотру на отсутствие трещин и сколов в фарфоре и на отсутствие раковин и трещин в цементных швах. Должны быть измерены токи утечки и сопротивления рабочих элементов разрядников согласно требованиям инструкции предприятия-изготовителя.

3.186. При сборке разрядников на общей раме должна быть обеспечена соосность и вертикальность изоляторов.

3.187. После окончания монтажа кольцевые просветы в колоннах между рабочими элементами и изоляторами должны быть зашпатлеваны и покрашены.

Измерительные трансформаторы

3.188. При монтаже трансформаторов должна быть обеспечена вертикальность их установки. Регулировку вертикальности допускается производить с помощью стальных прокладок.

3.189. Неиспользуемые вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть закорочены на их зажимах. Один из полюсов вторичных обмоток трансформаторов тока и трансформаторов напряжения должен быть заземлен во всех случаях (кроме специально оговоренных в рабочих чертежах).

3.190. Высоковольтные вводы смонтированных измерительных трансформаторов напряжения должны быть закорочены до их включения под напряжение. Корпус трансформатора должен быть заземлен.

Реакторы и катушки индуктивности

3.191. Фазы реакторов, установленные одна под другой, должны быть расположены согласно маркировке (Н - нижняя фаза, С - средняя, В - верхняя), причем направление обмоток средней фазы должно быть противоположно направлению обмоток крайних фаз.

3.192. Стальные конструкции, расположенные в непосредственной близости от реакторов, не должны иметь замкнутых контуров.

Комплектные и сборные распределительные устройства и комплексные трансформаторные подстанции

3.193. При приемке в монтаж шкафов комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций должны быть проверены комплектность технической документации предприятия-изготовителя (паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации,

электрические схемы главных и вспомогательных цепей, эксплуатационная документация на комплектующую аппаратуру, ведомость ЗИП) .

3.194. При монтаже КРУ и КТП должна быть обеспечена их вертикальность. Допускается разность уровней несущей поверхности под распределительные комплектные устройства 1 мм на 1 м поверхности, но не более 5 мм на всю длину несущей поверхности.

Трансформаторы

3.195. Все трансформаторы должны допускать включение их в эксплуатацию без осмотра активной части при условии транспортирования и хранения трансформаторов в соответствии с требованиями ГОСТ 11677-75*.

3.196. Трансформаторы, доставляемые заказчиком на территорию подстанции, должны быть при транспортировке ориентированы относительно фундаментов в соответствии с рабочими чертежами. Скорость перемещения трансформатора в пределах подстанции на собственных катках не должна превышать 8 м/мин.

3.197. Вопрос о монтаже трансформаторов без ревизии активной части и подъема колокола должен решать представитель шефмонтажа предприятия-изготовителя, а в случае отсутствия договора на шефмонтаж - монтирующая организация на основании требований документа, указанного в п. 3.195, и данных следующих актов и протоколов:

- осмотра трансформатора и демонтированных узлов после транспортирования трансформатора с предприятия-изготовителя к месту назначения;
- выгрузки трансформатора;
- перевозки трансформатора к месту монтажа;
- хранения трансформатора до передачи в монтаж.

3.198. Вопрос о допустимости включения трансформатора без сушки должен решаться на основании комплексного рассмотрения условий и состояния трансформатора во время транспортировки, хранения, монтажа и с учетом результатов проверки и испытаний в соответствии с требованиями документа, указанного в п. 3.195.

Статические преобразователи

3.199. Разборка полупроводниковых приборов не допускается. При монтаже их следует:

- не допускать резких толчков и ударов;

- удалять консервирующую смазку и очищать контактные поверхности растворителем;
- устанавливать приборы с естественным охлаждением так, чтобы ребра охладителей находились в плоскости, обеспечивающей свободный проход воздуха снизу вверх, а приборы с принудительным воздушным охлаждением так, чтобы направление потока охлаждающего воздуха было вдоль ребер охладителя;

- устанавливать приборы с водяным охлаждением горизонтально;
- располагать штуцера охладителя в вертикальной плоскости так, чтобы входной штуцер был нижним;

- смазывать контактные поверхности охладителей перед ввинчиванием в них полупроводниковых приборов тонким слоем технического вазелина; закручивающий момент при сборке должен соответствовать указанному предприятием-изготовителем.

Компрессоры и воздухопроводы

3.200. Компрессоры, опломбированные заводом-изготовителем, разборке и ревизии на месте монтажа не подлежат. Компрессоры, не имеющие пломбы и поступающие на строительную площадку в собранном виде, перед монтажом подвергаются частичной разборке и ревизии в объеме, необходимом для снятия консервирующих покрытий, а также для проверки состояния подшипников, клапанов, сальников, систем маслосмазки и водяного охлаждения.

3.201. Смонтированные компрессорные агрегаты должны быть испытаны в соответствии с требованиями инструкции предприятия-изготовителя совместно с системами автоматического управления, контроля, сигнализации и защиты.

3.202. Внутренняя поверхность воздухопроводов должна быть протерта трансформаторным маслом. Допустимые отклонения линейных размеров каждого узла воздухопровода от проектных размеров не должны быть более ± 3 мм на каждый метр, но не более ± 10 мм на всю длину. Отклонения угловых размеров и неплоскостность осей в узле не должны превышать $\pm 2,5$ мм на 1 м, но не более ± 8 мм на весь последующий прямой участок.

3.203. Смонтированные воздухопроводы должны быть подвергнуты продувке при скорости воздуха 10-15 м/с и давлении, равном рабочему (но не более 4,0 МПа), в течение не менее 10 мин и испытаны на прочность и плотность. Давление при пневматическом испытании на прочность для воздухопроводов с рабочим давлением 0,5 МПа и выше должно составлять $1,25 P_{\text{раб}}$, но не менее $P_{\text{раб}} 0,3$ МПа. При испытании воздухопроводов на плотность испытательное давление должно быть равно рабочему. В процессе подъема давления производится осмотр воздухопровода при достижении 30 и 60% испытательного давления. На время осмотра воздухопровода подъем давления прекращается. Испытательное давление на прочность должно выдерживаться в течение 5 мин, после чего снижается до рабочего, при котором в течение 12 ч воздухопровод испытывается на плотность.

Конденсаторы и заградители высокочастотной связи

3.204. При сборке и монтаже конденсаторов связи должна быть обеспечена горизонтальность установки подставок и вертикальность установки конденсаторов.

3.205. Высокочастотные заградители до начала монтажа должны пройти настройку в лаборатории.

3.206. При монтаже высокочастотных заградителей должна быть обеспечена вертикальность их подвески и надежность контактов в местах присоединения элементов настройки.

Распределительные устройства напряжением до 1000 В, щиты управления, защиты и автоматики

3.207. Щиты и шкафы должны поставляться предприятиями-изготовителями полностью смонтированными, прошедшими ревизию, регулировку и испытание в соответствии с требованиями ПУЭ, государственных стандартов или технических условий предприятий-изготовителей.

3.208. Распределительные щиты, станции управления, щиты защиты и автоматики, а также пульта управления должны быть выверены по отношению к основным осям помещений, в которых они устанавливаются. Панели при установке должны быть выверены по уровню и отвесу. Крепление к закладным деталям должно выполняться сваркой или разъемными соединениями. Допускается установка панелей без крепления к полу, если это предусмотрено рабочими чертежами. Панели должны быть скреплены между собой болтами.

Аккумуляторные установки

3.209. Приемка под монтаж стационарных кислотных (ГОСТ 825-73) и щелочных (ГОСТ 9240-79Е и ГОСТ 9241-79Е) аккумуляторных батарей закрытого исполнения и деталей аккумуляторов открытого исполнения должна производиться в объеме требований, приведенных в государственных стандартах, ТУ и других документах, определяющих комплектность поставки, их технические характеристики и качество.

3.210. Аккумуляторы должны быть установлены в соответствии с рабочими чертежами на деревянных, стальных или бетонных стеллажах или на полках вытяжных шкафов. Конструкция, размеры, покрытие и качество деревянных и стальных стеллажей должны соответствовать требованиям ГОСТ 1226-82.

Внутренняя поверхность вытяжных шкафов для размещения аккумуляторов должна быть окрашена краской, стойкой к воздействию электролита.

3.211. Аккумуляторы в батарее должны быть пронумерованы крупными цифрами на лицевой стенке сосуда либо на продольном бруске стеллажа. Краска должна быть кислотостойкой для кислотных и щелочестойкой для щелочных аккумуляторов. Первый номер в батарее, как правило, наносится на аккумуляторе, к которому подсоединена положительная шина.

3.212. При монтаже ошиновки в помещении аккумуляторной батареи должны выполняться следующие требования:

шины должны быть проложены на изоляторах и закреплены в них шинодержателями; соединения и ответвления медных шин должны быть выполнены сваркой или пайкой, алюминиевых - только сваркой; сварные швы в контактных соединениях не должны иметь наплывов, углублений, а также трещин, короблений и прожогов; из мест сварки должны быть удалены остатки флюса и шлаков;

концы шин, присоединяемые к кислотным аккумуляторам, должны быть предварительно облужены и затем впаяны в кабельные наконечники соединительных полос;

к щелочным аккумуляторам шины должны быть присоединены с помощью наконечников, которые должны быть приварены или припаяны к шинам и зажаты гайками на выводах аккумуляторов;

неизолированные шины по всей длине должны быть окрашены в два слоя краской, стойкой к длительному воздействию электролита.

3.213. Конструкция плиты для вывода шин из аккумуляторного помещения должна быть приведена в проекте.

3.214. Сосуды кислотных аккумуляторов должны быть установлены по уровню на конусных изоляторах, широкие основания которых должны быть уложены на выравнивающие прокладки из свинца или винилпласта. Стенки сосудов, обращенные к проходу, должны находиться в одной плоскости.

При применении бетонных стеллажей аккумуляторные сосуды должны быть установлены на изоляторах.

3.215. Пластины в кислотных аккумуляторах открытого исполнения должны быть расположены параллельно друг к другу. Перекос всей группы пластин или наличие кривопаяных пластин не допускается. В местах припайки хвостовиков пластин к соединительным полосам не должно быть раковин, слоистости, выступов и подтеков свинца.

На кислотные аккумуляторы открытого исполнения должны быть уложены покровные стекла, опирающиеся на выступы (приливы) пластин. Размеры этих стекол должны быть на 5-7 мм меньше внутренних размеров сосуда. Для аккумуляторов с размерами бака свыше 400x200 мм можно применять покровные стекла из двух или более частей.

3.216. При заготовке сернокислого электролита надлежит:

применять серную кислоту, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 667-73;

для разбавления кислоты применять воду, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 6709-72.

Качество воды и кислоты должно быть удостоверено заводским сертификатом либо протоколом химического анализа кислоты и воды, проведенного в соответствии с требованиями соответствующих государственных стандартов. Химический анализ производит заказчик.

3.217. Аккумуляторы закрытого исполнения должны быть установлены на стеллажах на изоляторах или изолирующих прокладках, стойких к воздействию электролита. Расстояние между аккумуляторами в ряду должно быть не менее 20 мм.

3.218. Щелочные аккумуляторы должны быть соединены в последовательную цепь с помощью стальных никелированных межэлементных перемычек сечением, указанным в проекте.

Аккумуляторные щелочные батареи должны быть соединены в последовательную цепь с помощью перемычек из медного кабеля (провода) сечением, указанным в проекте.

3.219. Для приготовления щелочного электролита должна применяться готовая смесь гидрата окиси калия и гидрата окиси лития или едкого натра и гидрата окиси лития заводского изготовления и дистиллированная вода. Содержание примесей в воде не нормируется.

Допускается применение Отдельно гидрата окиси калия по ГОСТ 9285-78 или едкого натра по ГОСТ 2263-79 и гидрата окиси лития по ГОСТ 8595-75, дозируемых в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя по уходу за аккумуляторами.

Поверх щелочного электролита в аккумуляторы должно быть залито вазелиновое масло или керосин.

3.220. Плотность электролита заряженных щелочных аккумуляторов должна быть $1,205 \pm 0,005$ г/куб.см при температуре 293 К (20 °С). Уровень электролита кислотных аккумуляторов должен быть не менее чем на 10 мм выше верхней кромки пластин.

Плотность калиево-литиевого электролита щелочных аккумуляторов должна составлять $1,20 \pm 0,01$ г/куб.см при температуре 288-308 К (15-35°С).

ЭЛЕКТРОСИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

Электрические машины

3.221. До начала монтажа электрических машин и многомашинных агрегатов общего назначения должны быть:

проверены наличие и готовность к работе подъемно-транспортных средств в зоне монтажа электрических машин (готовность подъемно-транспортных средств должна быть подтверждена актами на их испытание и приемку в эксплуатацию);

подобран и испытан такелаж (лебедки, тали, блоки, домкраты);

подобран комплект механизмов, приспособлений, а также монтажных клиньев и подкладок, клиновых домкратов и винтовых устройств (при бесподкладочном способе установки).

3.222. Монтаж электрических машин следует выполнять в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

3.223. Электрические машины, прибывшие с предприятия-изготовителя в собранном виде, на месте монтажа перед установкой не должны разбираться. При отсутствии уверенности в том, что во время транспортирования и хранения машина после заводской сборки осталась неповрежденной и незагрязненной, необходимость и степень разборки машины должна быть определена актом, составленным компетентными представителями заказчика и электромонтажной организации. Работа по разборке машины и последующей сборке ее должна выполняться в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

3.224. При проведении испытаний по окончании монтажа прибывших в разобранном виде или подвергавшихся разборке электрических машин постоянного тока и электродвигателей переменного тока зазоры между сталью ротора и статора, зазоры в подшипниках скольжения и вибрация подшипников электродвигателя, разбег ротора в осевом направлении должны соответствовать указанным в технической документации предприятий-изготовителей.

3.225. Определение возможности включения машин постоянного тока и электродвигателей переменного тока напряжением выше 1000 В без сушки следует производить в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя.

Коммутационные аппараты

3.226. Коммутационные аппараты следует устанавливать в местах, указанных в рабочих чертежах и в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей.

3.227. Аппараты или опорные конструкции, на которых они должны быть установлены, следует закреплять к строительным основаниям способом, указанным в рабочих чертежах (дюбелями, болтами, винтами, с помощью штырей, опорные конструкции - сваркой к закладным элементам строительных оснований и т.п.). Строительные основания должны обеспечивать крепление аппаратов без перекосов и исключать возникновение недопустимых вибраций.

3.228. Ввод проводов, кабелей или труб в аппараты не должен нарушать степень защиты оболочки аппаратов и создавать механических воздействий, деформирующих их.

3.229. При установке нескольких аппаратов в блоке должен быть обеспечен доступ для обслуживания каждого из них.

Электрооборудование кранов

3.230. При подготовке и производстве работ по монтажу кранов на объекте строительства должна учитываться степень заводской электромонтажной готовности кранового оборудования, которая регламентируется ГОСТ 24378-80Е. Предприятием-изготовителем в соответствии с указанным ГОСТ должны быть выполнены следующие работы на кранах общего назначения:

электромонтаж крановых кабин и грузовых тележек;

изготовление токоподвода к грузовой тележке;

изготовление узлов (жгутов) электропроводов с наконечниками и маркировкой концов для мостов;

установка на мосту крана подставок и кронштейнов под электрооборудование, протяжных ящиков, коробов или труб для прокладки электропроводов;

сборка электроаппаратуры, устанавливаемой на мосту (сопротивления, магнитные станции), в блоки с монтажом внутренних электросхем.

3.231. Работы по монтажу электрической части мостовых кранов следует выполнять на нулевой отметке до подъема моста, кабины крановщика и тележки в проектное положение.

3.232. До начала электромонтажных работ должна быть осуществлена приемка крана под монтаж от механомонтажной организации, оформляемая актом. В акте должно быть оговорено разрешение на производство электромонтажных работ на кране, в том числе и на нулевой отметке.

3.233. На нулевой отметке необходимо выполнять максимально возможный объем электромонтажных работ, приступать к которым следует после надежной установки моста на выкладках и оформления разрешения механомонтажной организации. Оставшийся объем электромонтажных работ необходимо выполнять после подъема крана в проектное положение и установки его в непосредственной близости от переходной галереи, лестницы или ремонтной площадки, с которых должен быть обеспечен надежный и безопасный переход на кран. Кроме того, до производства электромонтажных работ на кране, установленном в проектное положение, должны быть:

полностью закончены сборка и установка моста, тележки, кабины, ограждений и перил;

главные троллеи ограждены или расположены на расстоянии, исключающем доступ к ним с любого места на кране, где могут находиться люди.

Конденсаторные установки

3.234. При монтаже конденсаторных установок должна быть обеспечена горизонтальная установка каркасов и вертикальная установка конденсаторов;

расстояние между дном конденсаторов нижнего яруса и полом помещения или дном маслоприемника должно быть не менее 100 мм;

паспорта конденсаторов (таблички с техническими данными) должны быть обращены в сторону прохода, из которого производится их обслуживание;

инвентарный (порядковый) номер конденсатора должен быть написан маслостойкой краской на стенке бака каждого конденсатора, обращенной к проходу обслуживания;

расположение токоведущих шин и способы присоединения их к конденсаторам должны обеспечивать удобство смены конденсаторов во время эксплуатации;

ошиновка не должна создавать изгибающих усилий в выводных изоляторах конденсаторов;

заземляющая проводка должна быть расположена так, чтобы она не препятствовала смене конденсаторов во время эксплуатации.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

3.235. Светильники с люминесцентными лампами должны быть переданы заказчиком в монтаж в исправном состоянии и проверенными на световой эффект.

3.236. Крепление светильника к опорной поверхности (конструкции) должно быть разборным.

3.237. Светильники, применяемые в установках, подверженных вибрации и сотрясениям, должны быть установлены с применением амортизирующих устройств.

3.238. Крюки и шпильки для подвеса светильников в жилых зданиях должны иметь устройства, изолирующие их от светильника.

3.239. Присоединение светильников к групповой сети должно быть выполнено с помощью клеммных колодок, обеспечивающих присоединение как медных, так и алюминиевых (алюмомедных) проводов сечением до 4 кв.мм.

3.240. В жилых зданиях одиночные патроны (например, в кухнях и передних) должны быть присоединены к проводам групповой сети с помощью клеммных колодок.

3.241. Концы проводов, присоединяемых к светильникам, счетчикам, автоматам, щиткам и электроустановочным аппаратам, должны иметь запас по длине, достаточный для повторного подсоединения в случае их обрыва.

3.242. При подсоединении автоматов и предохранителей ввертного типа защитный (нулевой) провод должен быть присоединен к винтовой гильзе основания.

3.243. Вводы проводов и кабелей в светильники и электроустановочные аппараты при наружной их установке должны быть уплотнены для защиты от проникновения пыли и влаги.

3.244. Электроустановочные аппараты при открытой установке в производственных помещениях должны быть заключены в специальные кожухи или коробки.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ УСТАНОВОК ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ И ПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ

3.245. Монтаж электроустановок во взрывоопасных и пожароопасных зонах следует выполнять в соответствии с требованиями настоящих правил и ведомственных строительных норм, согласованных Госстроем СССР в порядке, установленном СНиП 1.01.01-82.

ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

3.246. При монтаже заземляющих устройств следует соблюдать настоящие правила и требования ГОСТ 12.1.030-81.

3.247. Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления при помощи отдельного ответвления. Последовательное включение в заземляющий или защитный проводник заземляемых или зануляемых частей электроустановки не допускается.

3.248. Соединение заземляющих и нулевых защитных проводников должно быть выполнено: сваркой на магистралях, выполненных из строительных профилей; болтовыми соединениями - на магистралях, выполненных электромонтажными конструкциями; болтовыми соединениями или сваркой - при подсоединениях к электрооборудованию; пайкой или опрессовкой - в концевых заделках и соединительных муфтах на кабелях. Места соединения стыков после сварки должны быть окрашены.

3.249. Контактные соединения в цепи заземления или зануления должны соответствовать классу 2 по ГОСТ 10434-82.

3.250. Места и способы подсоединений заземляющих и нулевых защитных проводников к естественным заземлителям должны быть указаны в рабочих чертежах.

3.251. Заземляющие и нулевые защитные проводники должны быть защищены от химических воздействий и механических повреждений в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

3.252. Магистрали заземления или зануления и ответвления от них в закрытых помещениях и в наружных установках должны быть доступны для осмотра. Это требование не распространяется на нулевые жилы и оболочки кабелей, на арматуру железобетонных конструкций, а также на заземляющие и нулевые защитные проводники, проложенные в трубах, коробах или замоноличенные в строительные конструкции.

3.253. Монтаж шунтирующих перемычек на трубопроводах, аппаратах, подкрановых путях, между фланцами воздухопроводов и присоединение сетей заземления и зануления к ним выполняется организациями, монтирующими трубопроводы, аппараты, подкрановые пути и воздухопроводы.

3.254. Заземление канатов, катанки или стальной проволоки, используемых в качестве несущего троса, должно быть выполнено с двух противоположных концов присоединением к магистрали заземления или зануления сваркой. Для оцинкованных канатов допускается болтовое соединение с защитой места соединения от коррозии.

3.255. При использовании в качестве заземляющих устройств металлических и железобетонных конструкций (фундаментов, колонн, ферм, стропильных, подстропильных⁷ и подкрановых балок), все металлические элементы этих конструкций должны быть соединены между собой, образуя непрерывную электрическую цепь, железобетонные элементы (колонны), кроме этого должны иметь металлические выпуски (закладные изделия) для присоединения к ним сваркой заземляющих или нулевых защитных проводников.

3.256. Болтовые, заклепочные и сварные соединения металлических колонн, ферм и балок, используемых при возведении зданий или сооружений (в том числе эстакад всех назначений) создают непрерывную электрическую цепь. При возведении здания или сооружения (в том числе эстакад всех назначений) из железобетонных элементов непрерывная электрическая цепь должна быть создана с помощью сварки арматуры прилегающих элементов конструкций между собой либо приваркой к арматуре соответствующих закладных деталей. Эти сварные соединения должны быть выполнены строительной организацией в соответствии с указаниями, приведенными в рабочих чертежах.

3.257. При креплении электродвигателей с помощью болтов к заземленным (зануленным) металлическим основаниям перемычку между ними выполнять не следует.

3.258. Металлические оболочки и броня силовых и контрольных кабелей должны быть соединены между собой гибким медным проводом, а также с металлическими корпусами муфт и металлическими опорными конструкциями. Сечение заземляющих проводников для силовых кабелей (при отсутствии других указаний в рабочих чертежах) должно быть, кв.мм :

не менее 6	для кабелей сечением жил до 10 кв.мм
10	" " " " от 16 до 35 кв.мм
16	" " " " " 50 до 120 "
25	" " " " " 150 " 240 "

3.259. Сечение заземляющих проводников для контрольных кабелей должно быть не менее 4 кв.мм

3.260. При использовании строительных или технологических конструкций в качестве заземляющих и нулевых защитных проводников на перемычках между ними, а также в местах присоединений и ответвлений проводников должно быть нанесено не менее двух полос желтого цвета по зеленому фону.

3.261. В электроустановках напряжением до 1000 В и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники разрешается прокладывать в общей оболочке с фазными или отдельно от них.

3.262. Непрерывность цепи заземления стальных водогазопроводных труб в местах соединения их между собой следует обеспечивать муфтами, наворачиваемыми до конца резьбы на конец трубы с короткой резьбой и установкой контргаек на трубе с длинной резьбой.

4. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Настоящие правила устанавливают требования к пусконаладочным работам по электротехническим устройствам.

4.2. Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии с обязательным приложением 1 к СНиП 3.05.05-84 и настоящими правилами.

4.3. Пусконаладочными работами является комплекс работ, включающий проверку, настройку и испытания электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов, заданных проектом.

4.4. При выполнении пусконаладочных работ следует руководствоваться требованиями Правил устройства электроустановок, утвержденных в порядке, установленном СНиП 1.01.02-83, проектом, эксплуатационной документацией предприятий-изготовителей.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении пусконаладочных работ обеспечивает заказчик.

4.5. Пусконаладочные работы по электротехническим устройствам осуществляются в четыре этапа (стадии).

4.6. На первом (подготовительном) этапе пусконаладочная организация должна:

разработать (на основе проектной и эксплуатационной документации предприятий-изготовителей) рабочую программу и проект производства пусконаладочных работ, включающий мероприятия по технике безопасности;

передать заказчику замечания по проекту, выявленные в процессе разработки рабочей программы и проекта производства работ;

подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

4.7. На первом (подготовительном) этапе пусконаладочных работ заказчик должен обеспечить следующее:

выдать пусконаладочной организации два комплекта электротехнической и технологической частей проекта, утвержденного к производству работ, комплект эксплуатационной документации предприятий-изготовителей, уставки релейной защиты, блокировок и автоматики, в необходимых случаях согласованные с энергосистемой;

подать напряжение на рабочие места наладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения;

назначить ответственных представителей по приемке пусконаладочных работ;
согласовать с пусконаладочной организацией сроки выполнения работ, учтенные в общем графике строительства;

выделить на объекте помещения для наладочного персонала и обеспечить охрану этих помещений.

4.8. На втором этапе должны быть произведены пусконаладочные работы, совмещенные с электромонтажными работами, с подачей напряжения по временной схеме. Совмещенные работы должны выполняться в соответствии с действующими правилами техники безопасности. Начало пусконаладочных работ на этом этапе определяется степенью готовности строительно-монтажных работ: в электротехнических помещениях должны быть закончены все строительные работы, включая и отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция, закончена установка электрооборудования и выполнено его заземление.

На этом этапе пусконаладочная организация выполняет проверку смонтированного электрооборудования с подачей напряжения от испытательных схем на отдельные устройства и функциональные группы. Подача напряжения на налаживаемое электрооборудование должна осуществляться только при отсутствии электромонтажного персонала в зоне наладки и при условии соблюдения мер безопасности в соответствии с требованиями действующих правил техники безопасности.

4.9. На втором этапе пусконаладочных работ заказчик должен:

обеспечить временное электроснабжение в зоне производства пусконаладочных работ;

обеспечить расконсервацию и при необходимости предмонтажную ревизию электрооборудования;

согласовать с проектными организациями вопросы по замечаниям пусконаладочной организации, выявленным в процессе изучения проекта, а также обеспечить авторский надзор со стороны проектных организаций;

обеспечить замену отбракованного и поставку недостающего электрооборудования;

обеспечить поверку и ремонт электроизмерительных приборов;

обеспечить устранение дефектов электрооборудования и монтажа, выявленных в процессе производства пусконаладочных работ.

4.10. По окончании второго этапа пусконаладочных работ и до начала индивидуальных испытаний пусконаладочная организация должна передать заказчику в одном экземпляре протоколы испытания электрооборудования повышенным напряжением, заземления и настройки защит, а также внести изменения в один экземпляр принципиальных электрических схем объектов электроснабжения, включаемых под напряжение.

4.11. Вопрос о целесообразности предварительной проверки и настройки отдельных устройств электрооборудования, функциональных групп и систем управления вне зоны монтажа с целью сокращения сроков ввода объекта в эксплуатацию должен решаться пусконаладочной организацией совместно с заказчиком, при этом заказчик должен обеспечить доставку электрооборудования к месту наладки и по окончании пусконаладочных работ - к месту его установки в монтажной зоне.

4.12. На третьем этапе пусконаладочных работ выполняются индивидуальные испытания электрооборудования. Началом данного этапа считается введение эксплуатационного режима на данной электроустановке, после чего пусконаладочные работы должны относиться к работам, производимым в действующих электроустановках.

На этом этапе пусконаладочная организация производит настройку параметров, уставок защиты и характеристик электрооборудования, опробование схем управления, защиты и сигнализации, а также электрооборудования на холостом ходу для подготовки к индивидуальным испытаниям технологического оборудования.

4.13. Общие требования безопасности при совмещенном производстве электромонтажных и пусконаладочных работ в соответствии с действующими Правилами техники безопасности обеспечивает руководитель электромонтажных работ на объекте. Ответственность за обеспечение необходимых мер безопасности, за их выполнение непосредственно в зоне производимых пусконаладочных работ несет руководитель наладочного персонала.

4.14. При производстве пусконаладочных работ по совмещенному графику на отдельных устройствах и функциональных группах электроустановки должна быть точно определена и согласована с руководителем электромонтажных работ рабочая зона производства работ. Рабочей зоной следует считать пространство, где находится испытательная схема и электрооборудование, на которое может быть подано напряжение от испытательной схемы. Лицам, не имеющим отношения к производству пусконаладочных работ, запрещается доступ в рабочую зону.

В случае выполнения совмещенных работ электромонтажная и пусконаладочная организации совместно разрабатывают план мероприятий по обеспечению безопасности при производстве работ и график совмещенного производства работ.

4.15. На третьем этапе пусконаладочных работ обслуживание электрооборудования должно осуществляться заказчиком, который обеспечивает расстановку эксплуатационного персонала, сборку и разборку электрических схем, а также осуществляет технический надзор за состоянием электротехнического и технологического оборудования.

4.16. С введением эксплуатационного режима обеспечение требований безопасности, оформление нарядов и допуска к производству пусконаладочных работ должны осуществляться заказчиком.

4.17. После окончания индивидуальных испытаний электрооборудования производятся индивидуальные испытания технологического оборудования. Пусконаладочная организация в этот период уточняет параметры, характеристики и уставки защит электроустановок.

4.18. После проведения индивидуальных испытаний электрооборудование считается принятым в эксплуатацию. При этом пусконаладочная организация передает заказчику протоколы испытаний электрооборудования повышенным напряжением, проверки устройств заземления и зануления, а также исполнительные принципиальные электрические схемы, необходимые для эксплуатации электрооборудования. Остальные протоколы наладки электрооборудования передаются в одном экземпляре заказчику в двухмесячный срок, а по технически сложным объектам - в срок до четырех месяцев после приемки объекта в эксплуатацию.

Окончание пусконаладочных работ на третьем этапе оформляется актом технической готовности электрооборудования для комплексного опробования.

4.19. На четвертом этапе пусконаладочных работ производится комплексное опробование электрооборудования по утвержденным программам.

На этом этапе должны выполняться пусконаладочные работы по настройке взаимодействия электрических схем и систем электрооборудования в различных режимах. В состав указанных работ входят:

обеспечение взаимных связей, регулировка и настройка характеристик и параметров отдельных устройств и функциональных

групп электроустановки с целью обеспечения на ней заданных режимов работы;

опробование электроустановки по полной схеме на холостом ходу и под нагрузкой во всех режимах работы для подготовки к комплексному опробованию технологического оборудования.

4.20. В период комплексного опробования обслуживание электрооборудования осуществляется заказчиком.

4.21. Пусконаладочные работы на четвертом этапе считаются законченными после получения на электрооборудовании предусмотренных проектом электрических параметров и режимов, обеспечивающих устойчивый технологический процесс выпуска первой партии продукции в объеме, установленном на начальный период освоения проектной мощности объекта.

4.22. Работа пусконаладочной организации считается выполненной при условии подписания акта приемки пусконаладочных работ.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Общие положения.
2. Подготовка к производству электромонтажных работ.
3. Производство электромонтажных работ. Общие требования.

Контактные соединения

Электропроводки

Кабельные линии

Токопроводы напряжением до 35 кв

Воздушные линии электропередачи

Распределительные устройства и подстанции

Электросиловые установки

Электрическое освещение

Электрооборудование установок во взрывоопасных и пожароопасных зонах

Заземляющие устройства

4. Пусконаладочные работы.

