

Рис. 15. Схема управления электромагнитным приводом типа ШПЭ-11:

ЭВ — электромагнит включающий; ЭО — электромагнит отключающий; К — контактор; К6В — контакт блокировочный включения; К6О — контакт блокировочный отключения; К6П — контакт блокировочный против «прыгания»; КСА — контакты сигнальные; ВМ — выключатель масляный; УП — ключ управления; ЛВ — сигнальная лампа включения; ЛО — сигнальная лампа отключения; ЛАО — сигнальная лампа отключения выключателя от реле, от дистанционной кнопки и вручную (авария).

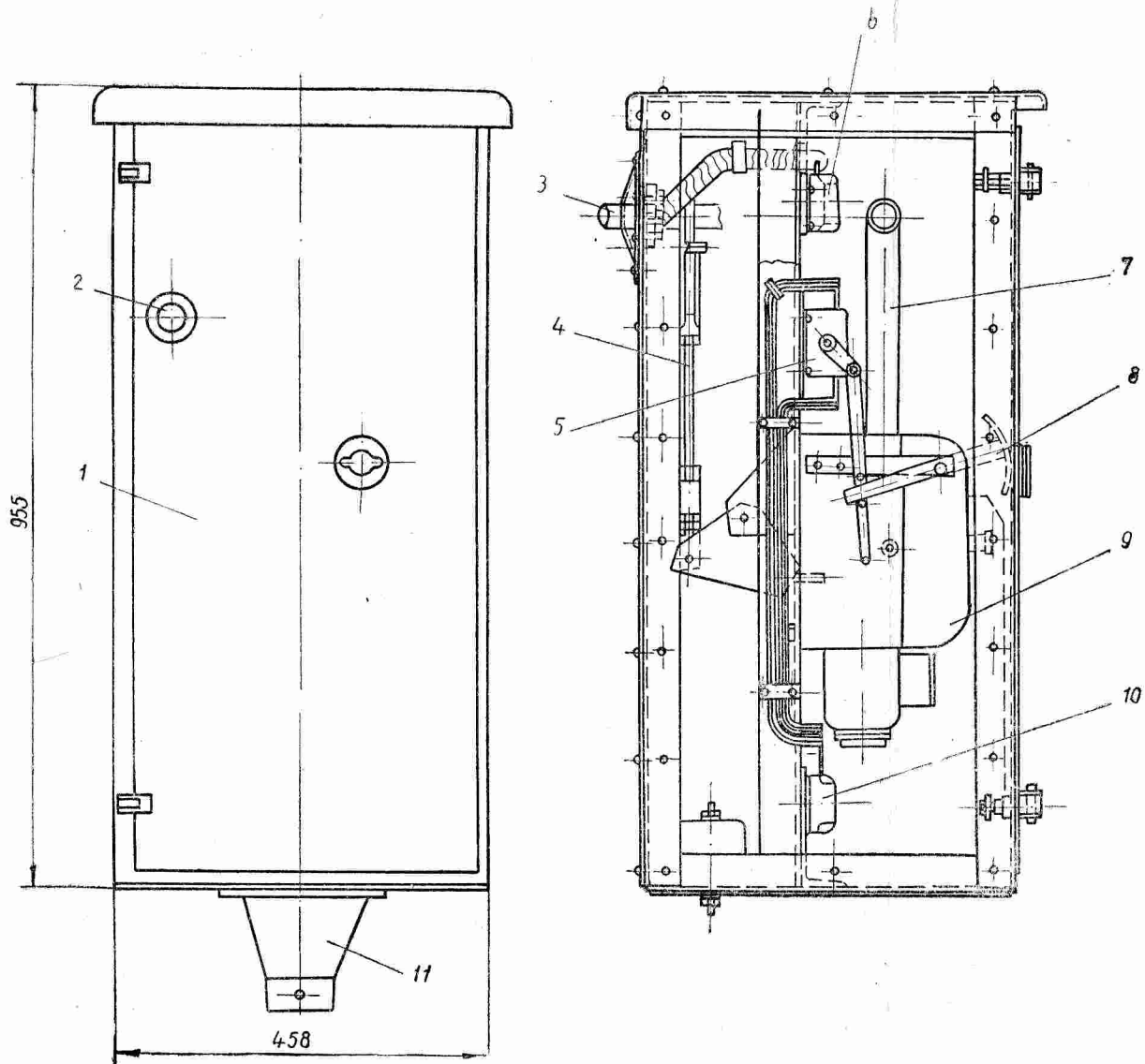


Рис. 16. Ручной автоматический привод ШНР-35:

1 — дверь; 2 — окно указателя; 3 — вал привода; 4 — тяга; 5 — контакты сигнальные КСА-6; 6 — клемма для проводки от встроенных трансформаторов тока; 7 — рукоятка; 8 — указатель положения; 9 — привод ПРБА; 10 — клемма для цепей управления и сигнализации; 11 — кабельная муфта.

Неоперативное ручное включение привода производится при помощи рычага ручного включения, для чего на конец рычага надевается газовая труба диаметром $\frac{3}{4}$ ".

Включение производится поворотом рычага ручного включения вниз. Кожух при этом должен быть снят.

На валу привода укреплен указатель положения, видимый через смотровое окно в кожухе. Подробное описание привода ПЭ-11 и регулировка его приведены в специальном каталоге «Электромагнитные приводы серии ПЭ» и в «Инструкции по монтажу и эксплуатации электромагнитных приводов типа ПЭ-11».

Соединение вала выключателя с валом привода производится при помощи шарнирной муфты. Конструкция шарнирной муфты показана на рис. 14. Муфта состоит из вилки, закрепляемой на шпонке на валу привода, промежуточной вилки с четырьмя винтами, дающей возможность регулировать сцепление в радиальном направлении валов привода и выключателя, и диска с вырезами.

Схема управления приводом ШПЭ-11 для выключателя ВМД-35 приведена на рис. 15.

Привод ШНР-35 для масляного выключателя ВМ-35

15. Привод ШНР-35 представляет собой ручной автоматический привод типа ПРБА, встроенный в специальный шкаф, предохраняющий от попадания влаги (рис. 16). В задней стенке шкафа имеются отверстия для ввода проводки от трансформаторов тока и для главного вала привода, укрепленного в подшипниках. Для осмотра и регулировки привода с передней стороны шкафа имеется дверь, закрываемая специальным ключом.

Привод крепится четырьмя болтами М10 к сварной раме шкафа. Соединение привода с рычагом на главном валу осуществляется круглой стальной тягой, имеющей на концах резьбу М16. Длина этой тяги при отрегулированном приводе 390 ± 10 мм.

С левой стороны привода выведен указатель положения, видимый через смотровое окно в двери шкафа. В шкаф встроены сигнальноблокировочные контакты на 6 направлений, клемма на 12 направлений и две клеммы на 10 направлений для присоединения проводки от встроенных трансформаторов тока и от цепей сигнализации. Снизу шкафа укреплена кабельная муфта для подвода проводки от цепи сигнализации и к трансформаторам тока. Включение производится вручную, отключение — автоматически или вручную.

Для ручного включения привод имеет рукоятку управления длиной 350 мм. Угол поворота рукоятки управления 180° .

Включение вручную производится при открытой двери шкафа, отключение — нажимом на кнопку ручного отключения, вы-

веденную в двери шкафа. Для автоматического (дистанционного) отключения в приводы могут встраиваться отключающие реле общим количеством не более трех. Подробное описание приводов ПРБА-110, ПРБА-114, ПРБА-400, ПРБА-500 и регулировка их даны в каталоге МЭП «Приводы ручные к высоковольтным выключателям» и в «Инструкции по монтажу и эксплуатации ручных автоматических приводов типа ПРБА».

Вал привода ШНР-35 соединяется с валом выключателя при помощи шарнирной муфты (см. рис. 14).

III. ТРАНСПОРТИРОВКА И ОСМОТР ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДО МОНТАЖА

А. Транспортировка

16. Масляный выключатель ВМ-35 отправляется заводом в собранном виде без масла, во включенном положении, в деревянной дощатой упаковке. Комплектно с ним в той же упаковке отправляется привод ШНР-35. Отправочная ведомость 2СВ-103.

17. Масляный выключатель ВМД-35 совместно с установленным на каркасе приводом отправляется заводом без масла, во включенном положении, в деревянной дощатой упаковке. Комплектные части выключателя согласно отправочной ведомости 2СВ-130 укладываются в шкаф привода ШПЭ-11.

Б. Осмотр по прибытии на место

Выключатель ВМ-35

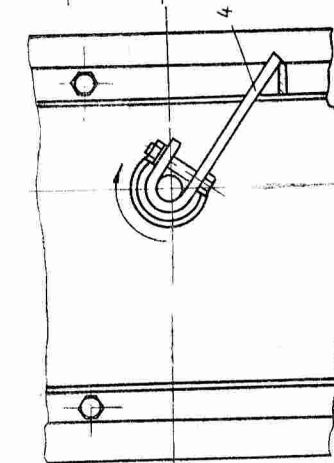
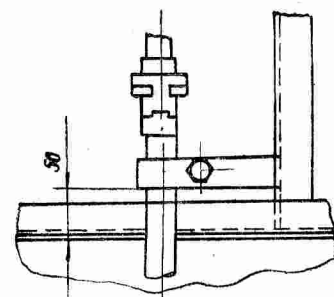
18. Поступившие на место выключатели и приводы должны быть распакованы, тщательно осмотрены для обнаружения возможных повреждений при транспортировке. Особое внимание следует обратить при этом на целостность фарфоровых покрышек вводов выключателей.

19. Помимо наружного осмотра, нужно произвести внутренний осмотр выключателя и привода. Для этого выключатель необходимо предварительно отключить, а баки его опустить с помощью лебедки. Для приведения выключателя в отключенное положение следует осторожно вынуть подпорку рычага, заложившую в вилку выключателя (рис. 17).

При внутреннем осмотре выключателя нужно обратить внимание на состояние изоляционных частей (изоляция баков, бакелитовых втулок, экранов и т. п.), а также осмотреть механизм и контакты.

При осмотре привода следует проверить состояние сигнально-блокировочных контактов, клемм, а также надежность присоединения проводки привода. Части механизма привода, контакты сигнальноблокировочных контактов следует протереть сухой тряпкой и смазать тонким слоем вазелина. Одновременно с осмотром рекомендуется опробовать выключатель путем включе-

ВМД-35-600



ВМ-35-600

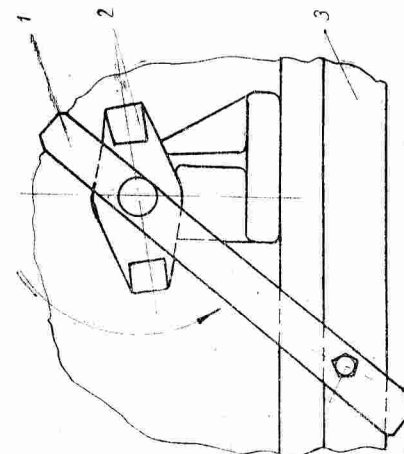


Рис. 17. Установка упоров для транспортировки выключателей ВМ-35-600 и ВМД-35-600:

1 — скоба для выключателя ВМ-35-600; 2 — муфта на валу выключателя; 3 — каркас; 4 — скоба для выключателя ВМД-35-600; стрелки показывают направление вращения вала выключателя.

ния и отключения вручную. Для этого в вилку на валу выключателя должен быть заложен рычаг из полосового железа толщиной 5 мм, шириной 40—50 мм и длиной около 1,5 м. При ручном включении и отключении рука не должна ощущать никаких рывков и заеданий.

Выключатель ВМД-35

20. По прибытии на место монтажа следует произвести наружный и внутренний осмотр выключателя, как указано выше. Для приведения выключателя в отключенное положение нужно снять скобу, надежную на вал выключателя при транспортировке, и нажать кнопку ручного отключения.

21. Для внутреннего осмотра привода нужно снять кожух, проверить состояние сигнальноблокировочных контактов контактора, клемм, а также надежность присоединения концов проводки привода и проводки от трансформаторов тока. Части механизма привода, контакты сигнальноблокировочных контактов и контактора следует протереть сухой тряпкой и смазать тонким слоем вазелина.

После осмотра выключателя рекомендуется опробовать его включение вручную приводом. При работе привода с выключателем не должно происходить никаких заеданий.

22. Если выключатели ВМД-35 и ВМ-35 после прибытия не сразу устанавливаются на место, следует хранить их в помещении, защищенном от дождя и снега. Баки рекомендуется просушить, очистить и залить сухим маслом.

23. Завод-поставщик должен быть извещен о всех обнаруженных неполадках и неисправностях в течение месячного срока с момента получения выключателя.

III. МОНТАЖ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

А. Установка на фундамент

24. На рис. 18 изображена рекомендуемая заводом конструкция фундамента под масляный выключатель ВМ-35 и приведены размеры, необходимые для разметки отверстий в фундаменте для крепления каркаса выключателя и шкафа с приводом. Конструкция подставки для привода выбирается клиентом в зависимости от местных условий. Каркас выключателя крепится к фундаменту при помощи четырех анкерных болтов диаметром М20. Привод закрепляется к подставке четырьмя болтами М16. На рис. 19 изображена также рекомендуемая заводом конструкция фундамента под масляный выключатель ВМД-35.

Ввиду небольшого веса выключателей ВМ-35 и ВМД-35 они могут быть установлены на фундамент обычным такелажным способом; специальных подъемных приспособлений не требуется.

Б. Монтаж, проверка регулировки выключателей и их испытания

Выключатель ВМ-35

25. Как сказано выше, выключатель соединяется с приводом при помощи шарнирной муфты. Сборка муфты производится следующим образом. Устанавливается вилка на валу привода, для чего выключатель и привод приводятся во включенное положение. Механизм выключателя должен быть доведен до упора и закреплен в этом положении, а механизм привода должен «сесть» на защелку. Вилка надевается на вал привода на расстоянии 20—25 мм от конца вала, чтобы можно было надевать регулировочную вилку.

После сборки муфты должно быть отмечено положение вилки на валу привода; вилка просверливается вместе с валом под конический штифт диаметром 6×60, которым она закрепляется на валу привода.

26. Регулировка совместной работы выключателя и привода производится путем изменения длины тяги М16 внутри шкафа привода или отпускания и подворачивания регулировочных винтов промежуточной вилки.

Регулировка закончена тогда, когда конечному включенному положению привода соответствует полностью включенное положение выключателя.

27. Для проводки от встроенных трансформаторов тока устанавливается труба, закрепляемая тремя гайками. Концы от трансформаторов тока пропускаются внутрь трубы и присоединяются к клеммам внутри шкафа.

Шкафы ШНР-35 доставляются заказчику с установленными в приводе катушками согласно заказу. Внутри шкафа выводные концы катушек подведены к соответствующим клеммам, к которым присоединяются провода схемы защиты.

После регулировки необходимо проверить основные регулировочные размеры и произвести испытания выключателя.

Выключатель ВМД-35

28. Выключатель ВМД-35 с приводом ШПЭ-11 отрегулирован и испытан на заводе. При монтаже, после установки выключателя на фундамент, надлежит проверить его основные регулировочные размеры и произвести испытания.

Проверка и испытания

29. В случае нечеткой работы выключателя или застревания его механизма во включенном положении необходимо проверить положение упора механизма, винченного в крышку средней фазы выключателя (см. рис. 4).

Для этой цели упор вывинчивается из крышки и выключатель включается вручную с отсоединенным приводом до такого положения перехода за мертвую точку, при котором удаление включающего рычага из вилки не повлечет за собой отключения выключателя. В этом положении выключателя упор завинчивается обратно в крышку и ввинчивается до тех пор, пока выключатель не отключится. После отключения выключателя упорному винту дается еще 1—1,5 оборота, и он закрепляется контргайкой.

При регулировке упора необходимо включать выключатель медленно и осторожно, чтобы не повредить его контактов.

30. Необходимо проверить одновременность касания и ход в

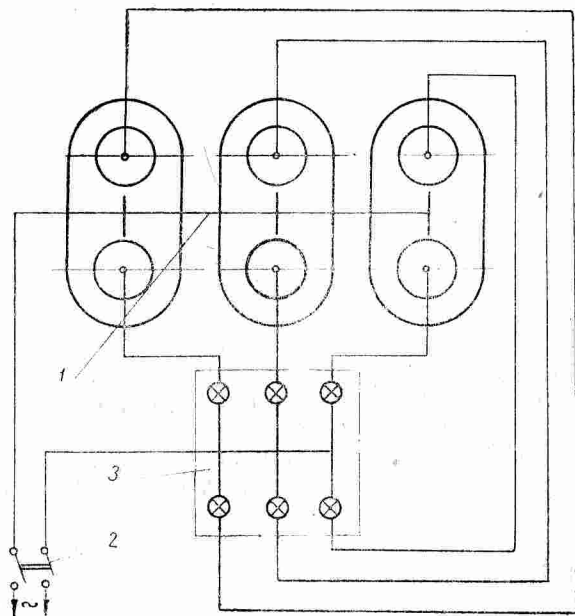


Рис. 20. Схема для проверки одновременности замыкания контактов выключателя при помощи ламп:
1 — траверса; 2 — рубильник; 3 — щиток с лампами.

контактах. Для этого в каждый контакт выключателя включают последовательно по лампочке (рис. 20). Таким образом, момент замыкания контактов будет сигнализироваться зажиганием соответствующей ему лампочки.

Неодновременность замыкания контактов всех фаз должна соответствовать интервалу в пределах 4 мм по ходу контактов (5° по углу поворота вала); если, например, контакты одной фазы соприкасаются (лампочки, включенные в эту фазу, заж-

глись), то нож другой фазы в этот момент может не доходить до контактов не более чем на 4 мм.

Регулировка на одновременность замыкания контактов выключателя должна производиться путем перемещения ножей по штангам, для чего необходимо отпустить гайки, крепящие нож на штанге, и, осторожно навинчивая или свинчивая их, передвигать нож вверх или вниз (поднимается или опускается соответствующая продольно-щелевая камера).

Для передвижения камеры необходимо отпустить оба винта, которые стягивают башмак контакта на токоведущем стержне, и осторожно стянуть контакт со стержня.

При регулировке одновременности замыкания контактов необходимо обращать внимание, чтобы ход ножа после касания с неподвижным контактом был не менее 10 мм и не более 14 мм, в противном случае изменится нажим пружины на контакт и изменится контактное давление.

31. Полный ход подвижного контакта должен быть в пределах $235 \pm_{10}^2$ мм.

32. После проверки контактов необходимо поставить на место экраны, которые рекомендуется снимать перед регулировкой.

33. Изоляцию обмоток встроенных трансформаторов тока проверяют напряжением 1000 в (50 гц) относительно земли в течение одной минуты. Трансформаторы тока, имеющие сопротивление изоляции 1 мгом, считаются удовлетворительными.

34. Величина тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg} \delta$ вводов выключателя должна быть не более 3% при температуре от 15 до 25° С.

35. Изоляция проводки, а также обмоток включающего и отключающего электромагнитов привода ШПЭ-11 и отключающего электромагнита привода ШНР-35 проверяется напряжением 1000 в (50 гц) в течение одной минуты.

36. Необходимо проверить и отрегулировать сигнальноблокировочные контакты КСА, КБО и КБВ на приводе ШПЭ-11 и КСА на приводе ШНР-35. Регулировка осуществляется изменением длины тяг и размера плеча, на котором закрепляются тяги на валу привода.

В. Заливка маслом

37. Перед заливкой в баки масла необходимо:

а) обтереть бензином первого сорта все внутренние изоляционные части выключателя: бакелитовые втулки вводов, направляющую бакелитовую трубу, штангу, гетинаксовые экраны гасительных камер и т. п.;

б) очистить, протереть дно бака и маслявыпускной вентиль, промыть маслом;

в) проверить исправность маслоуказателя;

г) просушить изоляцию бака и другие изоляционные части выключателя.

38. Просушку рекомендуется производить продуванием сухого горячего воздуха при помощи воздуходувки с подогревом. Во избежание коробления фанеры и прессшпана температуру продуваемого воздуха повышают постепенно и равномерно, чтобы в баках конечная температура $70 \pm 5^\circ \text{C}$ установилась примерно через три часа. Просушка длится 10—12 часов.

Если на месте монтажа отсутствует воздуходувка с подогревом, просушку можно производить, помещая в каждый бак (подвешивая на нож) одну или несколько электроламп общей мощностью 1000 вт, включенных через соответствующий реостат. Бак должен быть несколько опущен для обеспечения вентиляции. При помощи реостата регулируется накал лампы с таким расчетом, чтобы требуемая температура воздуха у стенок бака $70 \pm 5^\circ \text{C}$ установилась примерно в течение трех часов.

Во время просушки баков при помощи ламп необходимо все время следить за температурой воздуха в баке и ни в коем случае не допускать повышения температуры свыше $100\text{--}120^\circ \text{C}$.

При указанном режиме воздуха просушку производят в течение 8—10 часов. После просушки воздухом производится окончательная сушка и пропитка изоляции баков трансформаторным маслом при температуре $60 \pm 5^\circ \text{C}$ центрифугой с подогревом.

Для этого сразу после воздушной сушки необходимо:

а) залить баки сухим трансформаторным маслом (почти до маслоуказателя), удовлетворяющим требованиям ГОСТ 982—56 и имеющим электрическую прочность 40 кв/2,5 мм в стандартном разряднике;

б) поднять баки выключателя почти доверху, оставив щель, достаточную для пропуска шлангов центрифуги;

в) включить центрифугу не менее чем на 12 часов при ее производительности 3000 л/час и не менее 18 часов при ее производительности 300 л/час.

39. По окончании процесса заливки необходимо дать маслу отстояться не менее 24 часов, после чего взять пробу масла из нижней части бака (каждый бак вмещает около 100 кг масла) через масловыпускной вентиль. При взятии проб некоторое количество масла спускается из вентиля с целью его промывки; посуда также несколько раз промывается маслом из бака, а затем заполняется для испытания. Перед испытанием масло в разряднике должно отстояться не менее 15 мин, приняв температуру помещения.

Если прочность масла окажется ниже 35 кв/2,5 мм, то цикл сушки и пропитки следует продлить до получения требуемой прочности масла.

40. Поднятые баки должны быть хорошо отцентрированы. Для этого можно рекомендовать способ центровки, применяющийся на заводе.

При опущенном баке прикладывают длинную линейку так, чтобы она касалась обоих экранов продольно-щелевых камер

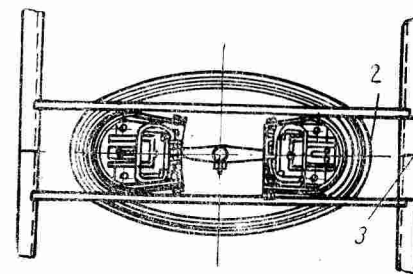
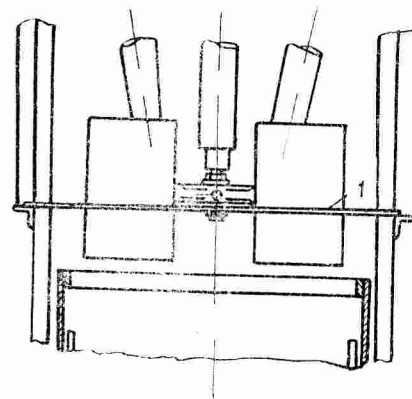


Рис. 21 Проверка центровки:

1 — линейка; 2 — сварной шов бака; 3 — средняя отметка на каркасе.

одной фазы, и делают отметку на каркасе. После этого линейку прикладывают так, чтобы она касалась экранов камер с другой стороны, и вновь делают отметку на каркасе. Полученное расстояние между двумя отметками делят пополам и проводят среднюю отметку. При подъеме бака его сварной шов должен находиться как раз против средней отметки на каркасе (рис. 21).

Г. Пуск в эксплуатацию

41. Перед сдачей в эксплуатацию выключателя необходимо опробовать при совместной работе с приводами. Работу выключателя

чателя ВМ-35 проверяют включением его 20 раз подряд. Включение должно происходить легко и без заметного трения; отключение — автоматически.

Совместную работу выключателя ВМД-35 с приводом ШПЭ-11 нужно опробовать следующим образом:

- а) включить и отключить выключатель вручную;
- б) приступить к электрическим включениям с целью проверки правильности схемы управления приводом, а также работы электромагнитов привода.

Первые пять включений выключателя приводом рекомендуется произвести при пониженном напряжении (не выше 180 в), после чего произвести пять включений при номинальном напряжении (220 в) и, наконец, 2—3 включения при повышенном напряжении (242 в).

Напряжение замеряется на зажимах привода. Так как обмотки электромагнитов рассчитаны на кратковременное протекание тока, то при опробовании работы выключателя рекомендуется производить включение не более 10—15 раз подряд с перерывами, достаточными для охлаждения обмоток привода;

- в) замерить скорость и время действия выключателя, значения которых должны соответствовать таблице 7.

Таблица 7

Тип выключателя и привода	Скорость движения контактной траверсы при отключении, м/сек		Время, сек	
	в момент размыкания контактов	в момент выхода контактов из камеры	от подачи команды на включение при номинальном напряжении до замыкания контактов	от подачи команды на отключение при номинальном напряжении до размыкания контактов
ВМ-35 с приводом ШНР-35	1,0	2,45	—	0,06
ВМД-35 с приводом ШПЭ-11	1,0	2,6	0,24	0,06

42. Проверить коэффициенты трансформации встроенных трансформаторов тока.

43. Присоединить к выключателям внешние провода, обеспечив надежное контактное соединение их с наконечниками вводов выключателей.

Во избежание нарушения крепления токоведущего стержня ввода к конденсаторной втулке при присоединении внешних проводов необходимо наконечник ввода удерживать от проворачивания ключом за имеющиеся на нем лыски.

44. Тщательно протереть чистым бензином и повторно осмотреть фарфоровые покрывки, а также очистить крышки полюсов от пыли и грязи.

45. Надежно заземлить каркас выключателя проводом достаточного сечения (по существующим нормам).

46. Все трущиеся части привода должны быть очищены и смазаны техническим вазелином или тавотом. Желательно применение специальной незамерзающей смазки, особенно в местах с низкой температурой.

IV. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

47. Один раз в год производится осмотр и чистка всех частей выключателя, для чего баки освобождают от масла и подвергают очистке. Кроме плановых ежегодных ревизий, осмотр выключателя с обязательным опусканием баков производится каждый раз после отключения выключателем тяжелого короткого замыкания.

48. При ревизиях необходимо:

- а) проверить крепление выключателя к фундаменту;
- б) проверить регулировку механизма и контактных частей, предварительно зачистив личным напильником поверхности контактов; экраны и камеры снимаются для зачистки неподвижного контакта продольно-щелевой камеры.

Примечание. В начальный период эксплуатации (1—2 месяца) необходимо проверять плотность сжатия пластин продольно-щелевой камеры. Если от высыхания пластин произойдет некоторое ослабление пакета, то его необходимо подтянуть, подвинчивая гайки на стягивающих болтах. При стягивании пакета употребляют гаечный ключ с ручкой не длиннее 100 мм; нажим на ключ не должен быть чрезмерным.

Так как при эксплуатации выключателя приходится зачищать поверхность контактов подпиливанием, то ход в контактах может несколько изменяться. Ход в контактах после длительной эксплуатации должен быть не меньше 8 мм, иначе регулировка хода должна быть произведена вновь.

в) осмотреть фарфоровые покрывки вводов и обтереть их чистой тряпкой, смоченной в бензине;

г) осмотреть и обтереть чистой тряпкой, смоченной в бензине, все внутренние изоляционные части выключателя (бакелитовые втулки вводов, штанги, направляющие бакелитовые трубы, экраны, изоляцию бака и т. п.);

д) прочистить механизм привода и при необходимости смазать трущиеся части;

е) проверить мегомметром сопротивление изоляции встроенных трансформаторов тока, а также обмотки электромагнитов приводов;

ж) проверить тангенс угла диэлектрических потерь вводов.

49. После каждого осмотра и ревизии выключателя ВМД-35 перед электрическим включением приводом его следует опробовать включением вручную, чтобы убедиться в исправности работы выключателя и привода.

50. По существующим правилам следует периодически, а также после каждого отключения короткого замыкания брать пробу масла из баков. При неудовлетворительных результатах (наличие влаги, копоти, грязи) масло надо фильтровать.

Вторичное испытание масла производят перед включением выключателя в работу.

51. Необходимо следить за тем, чтобы уровень масла в баках поддерживался на должной высоте и не выходил за пределы масломерного стекла.

52. Один раз в год обязательно следует окрашивать выключатель и привод с наружной стороны для предохранения от ржавчины; особо тщательно необходимо окрашивать баки.

53. Обслуживающий персонал должен знать устройство выключателя и привода, а также их работу.

Все сведения о неисправностях, обнаруженных при работе выключателя, а также результаты периодических осмотров и отключения коротких замыканий должны заноситься в специальный журнал, который хранится на каждой станции и подстанции.

54. При эксплуатации встроенных трансформаторов тока размыкание вторичной обмотки трансформаторов, а также какие-либо операции во вторичной цепи (переключение приборов и т. п.) под напряжением не допускаются, так как в этих случаях на зажимах разомкнутой вторичной обмотки трансформаторов индуктируется напряжение, опасное для жизни обслуживающего персонала и для изоляции. Кроме того, после размыкания вторичной обмотки под напряжением точность трансформаторов тока уменьшается.

55. Включающая обмотка привода ШПЭ-11 должна быть защищена предохранителями.

56. В выключателях ВМ-35 с приводом ШНР-35 дверь шкафа должна быть заперта, кнопка ручного отключения запломбирована посредством тонкого шпателя, легко разрываемого от руки. В выключателях ВМД-35 шкаф должен быть обязательно закрыт кожухом и кнопка ручного отключения запломбирована.

57. Для быстрой смены вышедших из строя деталей выключателя на каждой станции или подстанции необходимо иметь запасные части, которые заказываются отдельно, согласно таблице, приложенной к настоящей инструкции.

58. О всех недостатках, замеченных при работе выключателей и приводов, следует сообщать заводу-изготовителю.