

Методика
проведения проверки
правильности монтажа схем, электрических
соединений.

№ 10

Срок действия установлен:

с «__» _____ 200__ г.

по «__» _____ 200__ г.

Срок действия продлен:

с «__» _____ 200__ г.

по «__» _____ 200__ г.

Генеральный директор

_____ " _____ " _____ 200__ г.

Срок действия продлен:

с «__» _____ 200__ г.

по «__» _____ 200__ г.

Генеральный директор

_____ " _____ " _____ 200__ г.

**Методика проведения проверки
правильности монтажа схем электрических соединений.
№ 10 МИ**

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Надежную и безопасную работу электроустановки обеспечивает правильный качественный монтаж электрических цепей в соответствии со схемами.

1.2. К данной проверке относятся следующие работы:

- ознакомление с электрическими принципиальными и монтажными схемами и кабельным журналом ЭУ;
- проверка соответствия установленного ЭО проекту;
- проверка соответствия установленных проводов и кабелей проекту;
- проверка маркировки на концах проводов и жил кабелей, ее соответствия маркировке на клеммниках щитов и пультов;
- проверка качества монтажа — прокладка и крепление проводов и кабелей, надежность зажимов присоединения проводов и жил кабелей;
- проверка наличия электрических цепей в соответствии со схемами — прозвонка;
- проверка электрических цепей под напряжением.

2. СРЕДСТВА ПРОВЕРКИ.

2.1. Для проверки правильности монтажа схем используются следующие приборы:

- электрический щуп;
- омметр или мегаомметр;
- телефонные трубки;
- визуальное прослеживание проводов

3. МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ.

3.1. Проверка наличия электрических цепей в соответствии со схемами (прозвонка).

- визуальный осмотр;
- проверка щупом;
- проверка с помощью телефонных трубок.

3.2. Проверка под напряжением схем управления, автоматики, сигнализации.

3.3. Определение полярности обмоток.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

4.1. Организационные мероприятия.

4.1.1. Проведение проверки схем разрешается выполнять в электроустановках напряжением выше 1000 В по наряду составом бригады не менее двух человек, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

4.1.2. В электроустановках напряжением до 1000 В измерения выполняются по распоряжению двумя работниками, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

4.1.3. В электроустановках до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных в отношении поражения электрическим током, работник, имеющий группу III и право быть производителем работ, может проводить проверку единолично.

4.1.4. В тех случаях, когда прозвонка схемы входит в содержание наладочных работ, оговаривать ее в наряде или распоряжении не требуется.

4.1.5. Допуск к наладке электрооборудования в действующих электроустановках осуществляет оперативный персонал, а вне электроустановок - ответственный руководитель работ или, если он не назначен, производитель работ.

4.2. Технические мероприятия.

4.2.1. Перечень необходимых технических мероприятий определяет лицо, выдающее наряд или распоряжение в соответствии с разделом 3 и главой 5.4. МПБЭЭ.

4.2.2. Прозвонка схем должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

4.2.3. Снимать заземления, установленные при подготовке рабочего места и препятствующие проведению прозвонки, а затем устанавливать их вновь разрешается только по указанию производителя работ, руководящего испытаниями, после заземления вывода высокого напряжения испытательной установки.

4.2.4. Разрешение на временное снятие заземлений должно быть указано в строке “Отдельные указания” наряда.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА.

5.1. К проведению проверки допускаются лица электротехнического персонала, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную подготовку и проверку знаний и требований, Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (МПБЭЭ) в объеме раздела 5.

5.2. Персонал должен быть ознакомлен с данной методикой.

6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ.

6.1. Характеристики окружающей среды:

- Время года — в течение года.
- Время суток — с 8 до 17 часов.
- Температура — не ниже +5° С.
- Влажность — до 70%.

7. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ.

7.1. Проверка наличия электрических цепей в соответствии со схемами (прозвонка).

7.1.1. Правильность монтажа в пределах одной панели, щита, шкафа, аппарата может быть проверена визуально прослеживанием проводов, особенно когда провода имеют расцветку.

7.1.2. В остальных случаях правильность монтажа определяется прозвонкой. В пределах доступности с одного места прозвонка проводов может быть проведена с помощью простейшего прозвоночного устройства — электрического щупа.

- Целость данной цепи проверяется установкой зажима щупа в одну точку этой цепи и касанием штырем щупа других точек данной цепи (рис. 1).
- На рис. 2. показана схема нахождения концов одноименных жил кабеля с помощью щупа, если есть одна известная жила кабеля, например более тонкая или имеющая расцветку. На другом конце кабеля искомая жила соединяется с известной жилой, а на ближнем конце кабеля зажим щупа соединяется с известной жилой, и стержнем щупа касаются разных жил до тех пор, пока не загорится лампочка щупа, что будет означать, что появилась цепь из найденной жилы, известной жилы и щупа. В качестве обратной (известной) жилы щупа может быть использована проводящая оболочка кабеля или заземленные, конструкции. В данном методе поиска жил кабеля может быть использован простейший омметр или мегаомметр. В случае нахождения концов искомой жилы приборы покажут нуль ом (килоом, мегаом).

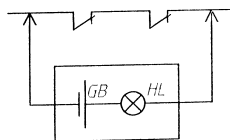


Рис. 1.
Схема проверки щупом целости электрической цепи

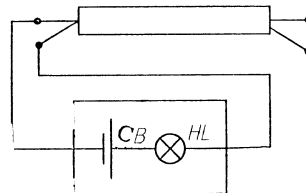


Рис. 2.
Схема нахождения с помощью щупа жил кабеля

7.2. Проверка правильности монтажа с помощью микротелефонных трубок.

7.2.1. На рис. 3 показана схема прозвонки с помощью микротелефонных трубок длинного кабеля с концом в другом помещении.

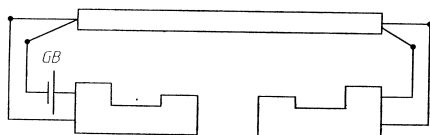


Рис. 3.
Схема прозвонки кабеля с помощью телефонных трубок.

7.2.2. Телефоны и микрофоны трубок соединяются последовательно с источником постоянного напряжения в несколько вольт и с известной и прозваниваемой жилой кабеля в следующем порядке:

- Все жилы проверяемого кабеля отсоединяют с обеих сторон.
- Проверяется изоляция жил кабеля между собой и относительно земли.
- Два наладчика на разных концах кабеля присоединяют трубки к известной жиле, по предварительной договоренности первый наладчик присоединяет трубку к одной из искомых жил, а

второй касается проводом от трубки поочередно жил кабеля, пока в трубке не послышится характерный шорох, свидетельствующий о том, что жила найдена и можно вести переговоры.

- Первый наладчик сообщает второму, какая маркировка должна быть на найденной жиле, и при ее несоответствии на втором конце маркировка меняется.
- Найденную жилу присоединяют к клеммнику с обоих концов.
- Таким же способом находят и все жилы кабеля.

7.3. Проверка под напряжением схем управления, автоматики, сигнализации.

7.3.1. Проверка данных схем под напряжением проводится после проверки их правильности монтажа, проверки работы аппаратов этих схем без напряжения и проверки сопротивления изоляции цепей, проверки надежности всех зажимов в схемах шатанием руками и отверткой. Проверка схем производится при снятом напряжении силовой цепи, чтобы не включались электроприемники.

7.3.2. При первой подаче напряжения в схему может сгореть предохранитель в цепи питания схемы или сработать автомат из-за короткого замыкания на корпус (землю). В этом случае нужно найти короткое замыкание при отключении схемы от сети, что можно сделать повторным измерением сопротивления изоляции схемы относительно корпуса в разных точках схемы, с рассоединением частей схемы, если это необходимо.

7.3.3. После подачи напряжения в схему проверяется работа всех ее аппаратов при всех режимах работы, предусмотренных схемой.

7.3.4. Возможна имитация аварийных режимов работы схемы путем замыкания контактов реле защиты, технологических датчиков для проверки работы защиты, сигнализации и автоматики.

7.3.5. При проверке электрических схем под напряжением возможны отказы в работе отдельных элементов схем и блоков. Эти отказы очень многообразны, но могут быть сведены к нескольким видам:

- отсутствие контакта там, где он должен быть,— нарушения в работе контактов аппаратов, слабые зажимы, повреждения проводов;
- наличие контакта там, где его не должно быть,— нарушения в работе контактов аппаратов, замыкание между токоведущими частями, замыкания токоведущих частей на корпус оборудования (замыкание на землю);
- наличие обходной цепи для тока (шунтирование) — например пробой по корпусу кнопочного поста мимо кнопки. Ход вызывает самовключение аппарата, что может быть при сырости и токопроводящей пыли;
- несоответствие схеме некоторых аппаратов или их частей, например катушка аппарата на другое напряжение, чем напряжение в схеме управления.

7.3.6. Все эти неисправности могут проявляться периодически, что затрудняет их поиски.

7.3.7. Методы наладки в таких случаях зависят от особенностей схемы.

7.3.8. На рис. 4 показана часть схемы управления, где можно проследить за поисками неисправности при нарушениях в работе пускателя *КМЗ*.

- Допустим, пускатель *КМЗ* не включается. Тогда еще раз нужно проверить включение автомата *5F* в цепи управления. При его включении нужно проверить наличие напряжения на выходе автомата индикатором однополюсным или двухполюсным.
- Выключатель *SA* нужно поставить в положение *H* — *Наладка*, так как в этом положении пускатель можно включить независимо от других.
- Если при нажатии кнопки *Пуск* пускатель не включается, то нужно проверить наличие напряжения на зажиме *I* катушки, можно однополюсным индикатором.
- Напряжение есть. В этом случае нужно проверить целостность подходящего нулевого провода, проверив напряжение на катушке пускателя двухполюсным индикатором между точками *N* и *1*.
- Напряжение есть. Тогда нужно проверить плотность зажимов на катушке пускателя или контактов касания, если нужно, с ее выниманием, зачистить зажимы от окислов, проверить целостность обмотки катушки. После этого исправная катушка должна работать.
- Напряжения на катушке нет при определении двухполюсным индикатором, однополюсный индикатор показывает напряжение в точке *I*. В этом случае нужно проверить целостность подходящего к катушке нулевого провода, подход нулевого провода ко всей цепи управления проверкой напряжения индикатором на выходе из автомата *SF* относительно корпусов.
- Напряжение в точке *I* отсутствует. Проверить напряжение в точке *2*. Если оно есть, то проверить зажимы и целостность провода *I—2*.
- Напряжения в точке *2* нет. Проверить напряжение в точке *3*. Если оно есть, то проверить контакты реле *KK* зажимы реле *KK*.

- Напряжения в точке 3 нет. Проверить напряжение в точке 4, и если оно есть, то проверить целостность провода 3—4, его зажимы.
- Напряжения в точке 4 нет. Проверить контакты и зажимы кнопки *Пуск*, и если напряжения нет, то проверять далее по направлению к автомату SF.
- Все проверки до кнопки *Пуск* от катушки пускателя должны производиться при нажатой кнопке *Пуск* или присоединением параллельно ей провода.
- После устранения неисправности в положении переключателя *H* — *Наладка* можно пробовать включать пускатель в положении переключателя *P* — *Работа*. При этом вводится зависимость включения пускателя *KM3* от включения пускателей *KM1* и *KM2*, поэтому при проверке они должны быть включены.
- Если *KM3* не включается, то нужно проверить таким же образом цепь от точки 7 до точки 17 (7—8—9—10—11—12—15-17).
- Вместо нуля второй полюс цепи управления может иметь фазу, т. е. напряжение цепи управления — 380 В. Тогда при измерении или проверке напряжения в разных точках цепи катушка должна быть отсоединена справа от нее на схеме.
- При наличии обхода кнопки *Пуск* по корпусу кнопочного элемента (штриховая линия на рис. 4) будет самовключение пускателя при положении переключателя *Наладка* и *Работа*, если включены пускатели *KM1* и *KM2*. В этом случае поможет чистка корпуса кнопочного поста от влаги и пыли, если на нем нет прогоревших дорожек по материалу корпуса от пробоя его по поверхности. При наличии таких дорожек или следов обгорания корпус нужно заменить, что равносильно замене всего элемента.

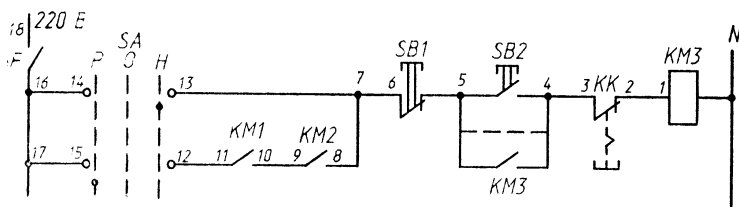


Рис. 4.
Часть принципиальной электрической схемы управления электроустановкой: точки пронумерованные — места проверки наличия напряжения; пунктир — обход кнопки *Пуск* по корпусу кнопочного элемента при сырости или пыли

7.4. Определение полярности обмоток.

7.4.1. Полярность выводов обмоток при данном направлении магнитного потока в магнитопроводе, на котором они расположены, зависит от направления намотки витков обмоток и взаимного расположения обмоток на магнитопроводе.

7.4.2. При пропускании постоянного тока через одну из магнитосвязанных обмоток в других обмотках индуцируется ЭДС, которую можно измерить магнитоэлектрическим милливольтметром. При этом при касании провода от одного и того же зажима прибора одноименные выводы обмоток будут иметь один знак — стрелка прибора отклонится в одном направлении.

7.4.3. Можно произвольно промаркировать выводы одной из обмоток и присоединить к одному из них «+» источника тока, ко второй обмотке присоединить гальванометр так, чтобы стрелка отклонялась вправо при замыкании цепи источника тока. Тогда выводы обмоток, присоединенные к «+» источника тока и к «4-» гальванометра, будут одинаковыми — рис. 5.

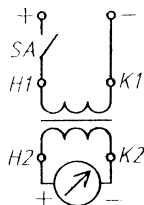


Рис. 5
Схема определения выводов обмоток

7.4.4. В качестве чувствительных приборов могут применяться гальванометры и милливольтметры.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ.

8.1. Результаты проверки оформляются протоколами (Приложение 1, 2).

Перечень

нормативно-технической документации, используемой для данной методики.

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, М.; «Издательство НЦ ЭНАС», 2003г.
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок с изменениями и дополнениями (вводятся в действие с 1.06.2003) ПОТ РМ – 016-2001,РД 153-34.0-03.150-00 ,С-П.; «Деан», 2003г.
3. Правила устройства электроустановок. Раздел . Раздел 6. Раздел 7. (7-е издание), С-П.; «Деан», 2002г.
4. Правила устройства электроустановок. Глава 1.8 (7-е издание), М.; «Энергосервис», 2003г.
5. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 кВ РД 153-34.3-35.613-00 (3-е издание), М.; «Служба передового опыта ОРГРЭС», 2000г.
6. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте ПОТ РМ –012-2000 . М.; «Издательство НЦ ЭНАС», 2001г.
7. ГОСТ 12.03.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности. М.; Издательство стандартов, 1981.
8. Сакара А.В., Методические рекомендации по проведению испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей, М.; «Энергосервис», 2003г.
9. Гологорский Е.Г.,Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4-500кВ, М.; «Издательство НЦ ЭНАС», 2003г.