



Московский институт энергобезопасности и энергосбережения

105043, Москва, 4-я Парковая ул., д.27,

e-mail: info@mieen.ru admin@mieen.ru

тел. (495) 965-52-02, (495) 965-32-32, факс: (495) 965-38-46.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок

Статистика несчастных случаев на производстве.

№ п.п.	Несчастные случаи	Год					Прим
		2016	2017	2018	2019		
1	смертельные	61	51				

Статистика несчастных случаев на производстве.

№ п.п.	Несчастные случаи	Год					Прим
		2004	2005	2006	2007	2008	
1	Всего н/случаев	25	18	10	15	22	
1.1.	в т.ч. групповые	2		2	2		
2	Пострадало, в т. ч.:	31	18	12	1	22	
2.1.	смертельные	18	8	5	10	14	
2.2.	тяжёлые	8	10	3	4	8	
2.3.	лёгкие	5	-	4	5	1	

Обстоятельства несчастных случаев

Организация	Пострадавший		Обстоятельства несчастного случая
	Ф.И.О., возраст	Должность	
ОАО «Сандвик - МКТС»		электромон- тёр	При осмотре ячейки РП-17051 РУ-10кВ яч. №23 самовольно открыл ограждение ячейки и коснулся токоведущих частей, находящихся под напряжением. Получил ожоги тяжёлой степени.
ОАО «НИИ МЭ завод «Микрон»	Кайда Г.В., 60 лет	мастер уча- стка	При отключении масляного выключателя произошёл разрыв бачка. Гр. Кайда Г.В. получил ожоги тяжёлой степени.
ГУП "Московский метрополитен"	Пушкин А.А., 61год Сатарова ИА., 45 лет	электромон- тер, электроте- хник	Электрмонтёр Пушкин А.А. и электромеханик Сатарова И.А. производили зачистку контактов автоматического выключателя, находящегося под напряжением 380В, без выполнения организационных и технических мероприятий. В результате короткого замыкания на выводах выключателя получили ожоги лёгкой степени.

Продолжение

000 «Графит - ЭЛ-МЭЗ»	Козлов Л.Н., 1950г.р	электромонтёр	Электромонтёр Козлов Л.П. При осмотре РУ-10кВ печных трансформаторов приблизился на недопустимое расстояние к шинам 10 кВ, находящимся под напряжением, и был смертельно поражён электротоком.
000 «Компания «Стройпроект»	Гельфенбейн Г.И., 1948г.р.	главный энергетик	Главный энергетик Гельфенбейн Г.И., без выполнения организационных и технических мероприятий, при подключении кабеля в электрощитовой коснулся токоведущих частей, находящихся под напряжением, и получил ожоги тяжёлой степени.
Филиал компании «ПЛАНУМ ЛИМИТЕД» (Кипр)	Максимов Х.Х., 1956г.р.	бетонщик	Бетонщик Максимов Х.Х. На стройплощадке самовольно проник в комплектную трансформаторную подстанцию РУ-6 кВ и был смертельно поражён электротоком.
ОАО «Москвич»	Комаров Р.Г., 1979г.р.	контролёр КПП	Контролёр КПП Комаров Р.Г. взломал замок двери ограждения самовольно проник в трансформаторную подстанцию, находящуюся под напряжением, в охраняемом техническом этаже и был смертельно поражён электротоком.
Московский локомотиво-ремонтный завод	Волков П.В. 1963г.р.	Электромонтер	При ремонте электропроводки к светильнику коснулся голого токоведущего провода и был смертельно поражён электротоком.

Продолжение

Московский авиационный институт	Лепихов В. И., 1946г.р. Лагошный В. Д., 1988г.р.	электромонтёры	Электромонтёры Лепихов В.И. и Лагошный В. Д., при осмотре РУ-0,4 кВ, самовольно устраняли неполное вхождение ножа однополюсного разъединителя. В результате неправильных действий с оперативной штангой, предназначенной для электроустановок выше 1000В и имеющей металлический наконечник размером больше расстояния между полюсами разъединителя, произошло междуфазное короткое замыкание между полюсами разъединителя. Электромонтёры получили ожоги лёгкой степени.
ООО «Молния - ЭМ»	Тузик П.Н., 1977г.р.	электромонтажник	По информации Рострудинспекции г.Москвы, полученной 29.11.2006г., электромонтажник ООО «Молния - ЭМ» Тузик П.Н., занятый при прокладке кабельной линии, находящейся без напряжения, был найден мёртвым 13.04.2006г. у ТП-24621. Медицинское заключение получено 05.05.2006г. Причиной смерти указано воздействие электрического тока. Расследование несчастного случая проводилось Рострудинспекцией без участия представителя Ростехнадзора.

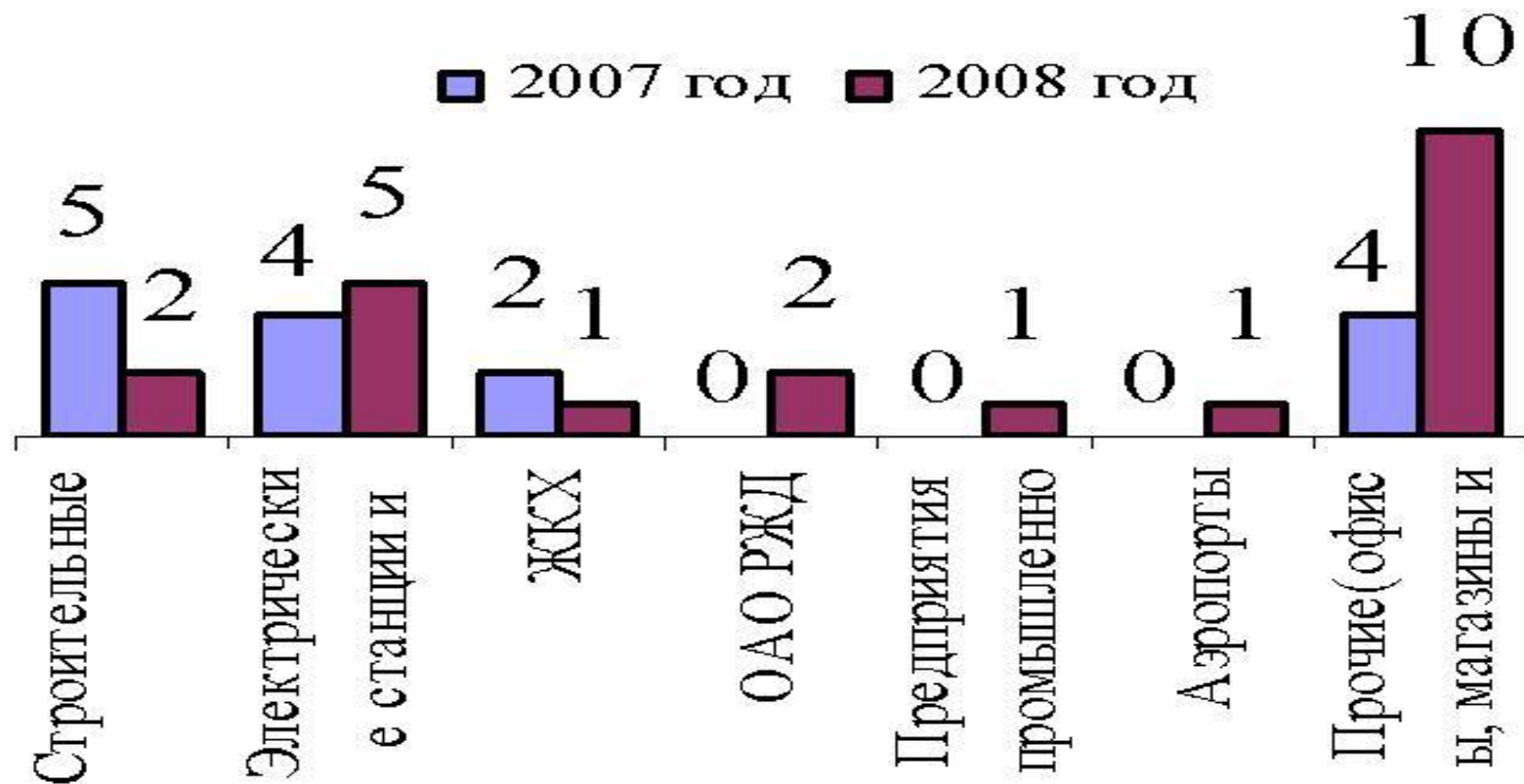
Продолжение

Организация	Обстоятельства несчастного случая
ОАО «Рязанские магистральные электрические сети»	По наряду № 6 от 26.03.08 года производились работы по замене масломерного стекла на МВ 220кВ (типа ВМТ-220) силового трансформатора Т-2 фаза «С» работниками внешней подрядной организации ООО «Линияэлектросервис». Работа производилась бригадой в составе 4-х человек. При производстве работ произошел излом и падение колонки МВ 220кВ Т-2, осколком фарфоровой рубашки колонки перебило кабель питания маслоснабжения, что вызвало трехфазное короткое замыкание с последующим возгоранием масла, разлившемся из колонки. Производитель работ был придавлен упавшей колонкой, причинившей ему смертельную травму. Член бригады находившейся рядом получил термические ожоги. От полученных термических ожогов Тимонин В.В. скончался 27.03.08 года.
Локомотивное депо Москва-2 Ярославская	16.04.2008 года в 16 часов 10 минут рабочая комиссия приступила к проверке устранения замечаний на 13 тракционном пути. При этом электропоезд ЭР2-1256 находился под контактным проводом с рабочим напряжением 3,3 кВ в рабочем состоянии. При проверке устранения замечания на вагоне ЭР2-125610 «закрепить пинцет нижнего изолятора высоковольтного 30А предохранителя» один из членов комиссии открыл предохранительный щит подвагонного ящика ЯК-106, при попытке извлечь вставку коснулся токоведущих частей, находящихся под напряжением и был смертельно поражен электрическим током.
ООО «Автодорстрой»	23 июня 2008 года произошел несчастный случай со смертельным исходом с дорожным рабочим. На территории асфальтобетонного завода ООО «Автодорстрой» возникли неполадки с существующей на заводе канализацией. Руководство завода приняло решение о прокладке новой канализации для внутренних нужд. Для этих целей необходимо было прокопать траншею длиной 10-11 метров. По завершению устного инструктажа по мерам безопасности при выполнении работ по откопке траншеи. Дорожные рабочие с помощью отбойного молотка и шанцевого инструмента приступили к откопке траншеи. В процессе работы отбойным молотком повредили кабель 10кВ. В результате возникшей электродуги дорожный рабочий получил термический ожог 90% поверхности тела и скончался.

Продолжение

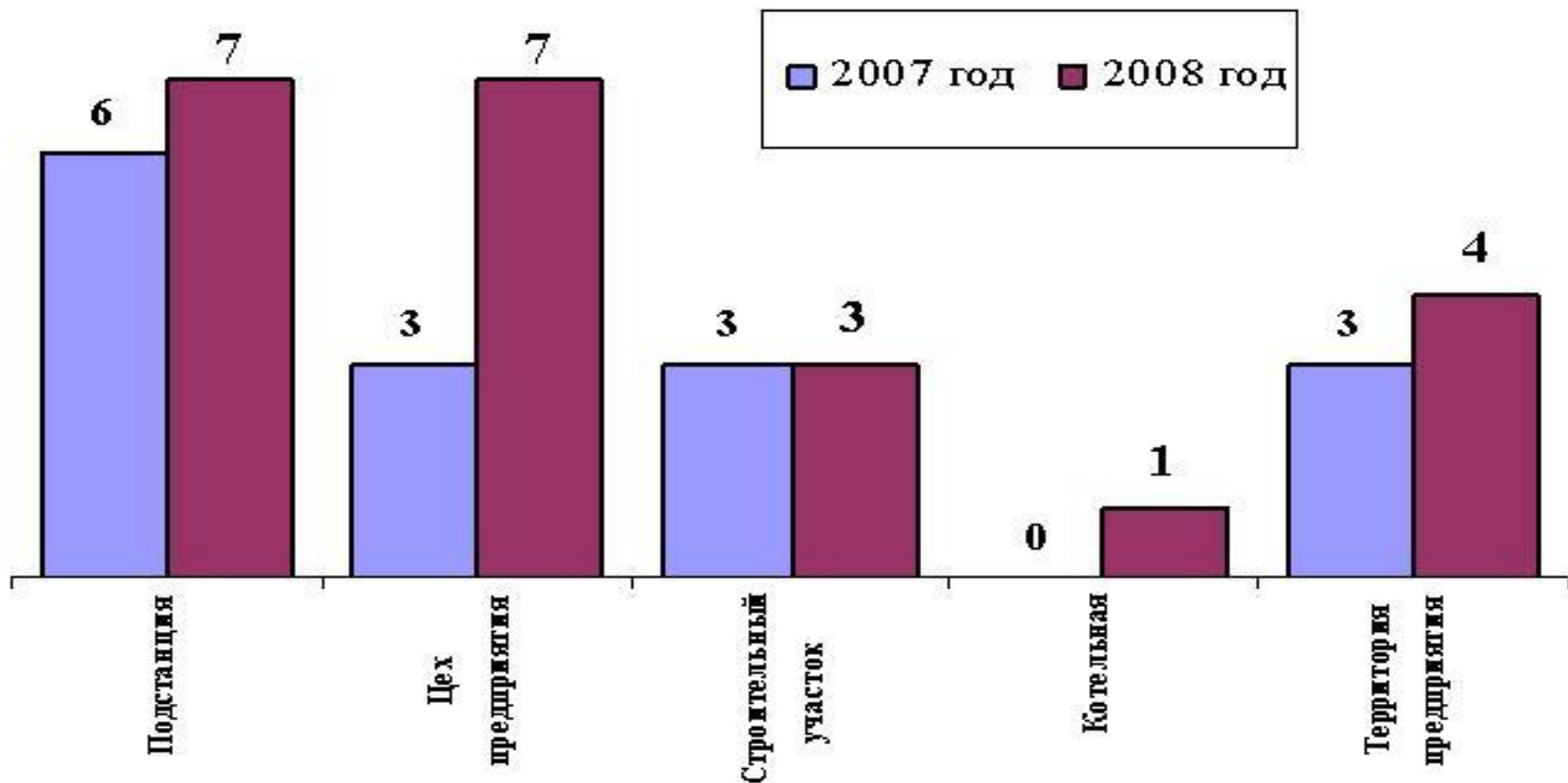
Предприятие ГЭС-193 Тушинского РГС ФГУП «Канал им. Москвы»	1 июля 2008 года, произошел несчастный случай со смертельным исходом со слесарем по ремонту оборудования. При проведении профилактической работы по наряду-допуску на разъединителе разрядника линии 110кВ ВЛ «Сходня». Член бригады слесарь 5-го разряда по ремонту оборудования, 3-я группа по электробезопасности (до и выше 1000В) самовольно расширил зону производства работы и был поражен электрическим током на силовом трансформаторе 25 МВА, 110/10кВ №1.
Московский завод модернизации и строительства вагонов им. Войтовича	27 августа 2008 года произошел несчастный случай со смертельным исходом, со слесарем-электриком по ремонту оборудования. Слесарь-электрик по выполнении выданного сменного задания, самовольно в оставшееся рабочее время решил проверить качество ранее выполненных работ с применением высоковольтной испытательной установки. Взяв ключ от высоковольтной испытательной установки, приступил к работе. В процессе производства работ получил смертельную травму в результате поражения электрическим током.
Внуковская дистанция электроснабжения МЖД филиал ОАО РЖД	2 мая 2010 года при осмотре мачтового разъединителя контактной сети Р-7 с монтажной площадки автомотрисы на железнодорожной станции Очаково был смертельно травмирован электротоком (рабочее напряжение 3,3 кВ) электромеханик района контактной сети Старостин А.В.

Распределение несчастных случаев по организациям



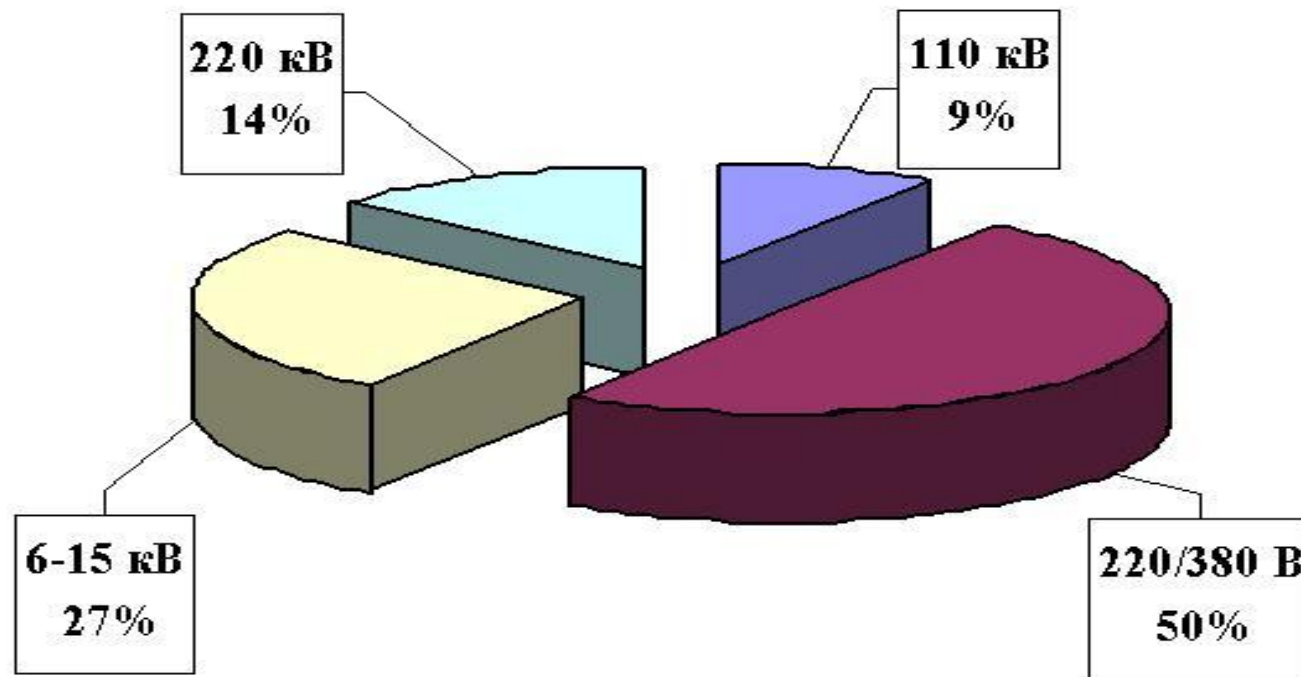
Примечание: значительный рост несчастных случаев произошел в электроустановках потребителей и в электрических станциях и сетях.

Распределение несчастных случаев по видам электроустановок



Примечание: Рост несчастных случаев был обусловлен выполнением монтажных, пуско-наладочных и ремонтных работ.

Распределение числа несчастных случаев по величине напряжения воздействовавшего на пострадавших



Примечание: 70% погибло от воздействия электрического напряжения, 30% от воздействия электрической дуги.

Ответственность за нарушение законодательства об охране труда

"Кодекс РФ об административных правонарушениях"

Статья 5.27. Нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права

1. Нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов-

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от одной тысячи до пяти тысяч рублей;**

на юридических лиц - **от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей.**

2. Фактическое допущение к работе лицом, не уполномоченным на это работодателем -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере **от трех тысяч до пяти тысяч рублей;** на должностных лиц - **от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей.**

3. Уклонение от оформления или ненадлежащее оформление трудового договора —

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц

"Кодекс РФ об административных правонарушениях"

4. Совершение административного правонарушения, предусмотренного частью 1 настоящей статьи, лицом, ранее подвергнутым административному наказанию за аналогичное административное правонарушение, -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей** или дисквалификацию на срок от одного года до трех лет; на юридических лиц - **от пятидесяти тысяч до семидесяти тысяч рублей.**

5. Совершение административных правонарушений, предусмотренных частью 2 или 3 настоящей статьи, лицом, ранее подвергнутым административному наказанию за аналогичное административное правонарушение, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере **пяти тысяч рублей**; на должностных лиц - дисквалификацию **на срок от одного года до трех лет**; на юридических лиц - **от ста тысяч до двухсот тысяч рублей.**

"Кодекс РФ об административных правонарушениях"

Статья 5.27.1. Нарушение государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации

1. Нарушение государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двух тысяч до пяти тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей.

2. Нарушение работодателем установленного порядка проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах или ее непроведение -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую

"Кодекс РФ об административных правонарушениях"

3. Допуск работника к исполнению им трудовых обязанностей без прохождения в установленном порядке обучения и проверки знаний требований охраны труда, а также обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, обязательных медицинских осмотров в начале рабочего дня (смены), обязательных психиатрических освидетельствований или при наличии медицинских противопоказаний - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от пятнадцати тысяч до двадцати пяти тысяч рублей**; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - **от пятнадцати тысяч до двадцати пяти тысяч рублей**; на юридических лиц - **от ста десяти тысяч до ста тридцати тысяч рублей**.

4. Необеспечение работников средствами индивидуальной защиты - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере **от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей**; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования

"Кодекс РФ об административных правонарушениях"

5. Совершение административных правонарушений, предусмотренных частями 1-4 настоящей статьи, лицом, ранее подвергнутым административному наказанию за аналогичное административное правонарушение, -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от **тридцати тысяч до сорока тысяч рублей** или **дисквалификацию на срок от одного года до трех лет**; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - **от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей** или административное приостановление деятельности на **срок до девяноста суток**; на юридических лиц - **от ста тысяч до двухсот тысяч рублей** или административное приостановление деятельности на **срок до девяноста суток**.

“Уголовный кодекс Российской Федерации”

Статья 143. Нарушение правил охраны труда

1. Нарушение требований охраны труда, совершенное лицом, на которое возложены обязанности по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека, -

наказывается штрафом в размере **до четырехсот тысяч рублей** или в **размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев**, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до одного года, либо лишением свободы на тот же срок с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до одного года или без такового.

2. Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть человека, -

наказывается **принудительными работами на срок до четырех лет** либо **лишением свободы на тот же срок** с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

“Уголовный кодекс Российской Федерации”

3. Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц, -

наказывается **принудительными работами на срок до пяти лет** либо **лишением свободы на тот же срок** с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Примечание. Под требованиями охраны труда в настоящей статье понимаются государственные нормативные требования охраны труда, содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации.

Нормативно –технические документы

1) Правила устройства электроустановок (6 издание);

2) Правила устройства электроустановок (7 издание. Раздел I «Общие правила», раздел II «Передача электроэнергии», гл. 2.4 «ВЛЭП напряжением до 1000 В», гл. 2.5 «ВЛЭП напряжением выше 1000 В», раздел IV «Распределительные устройства и подстанции», гл. 4.1 «РУ до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока», гл. 4.2 «РУ и подстанции напряжением выше 1 кВ», раздел VI «Электрическое освещение», раздел VII «Электрооборудование специальных установок», гл. 7.1 «Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий».

3) ГОСТ Р 50571 “Электроустановки зданий”;

4) Правила по охране труда при эксплуатации ЭУ (изд. 2014 г.);

Нормативно –технические документы

- 5) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (изд. 2003 г.);
- 6) Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;
- 7) Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве; («Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на энергоустановках и опасных производственных объектах»);

Документация (продолжение)

- 11) Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. (изд.2000 г.);
- 12) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.(изд. 2003 г.);
- 13) Инструкция по переключениям в электроустановках. (СО153-34.20.505-2003);
- 14) Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87);
- 15) Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО-153-342.1.122-2003г);

Испытания электроустановок

- 1). ГОСТ Р 50571.16-07 “Электроустановки низковольтные. Часть 6. Испытания.
- 2). Правила устройства электроустановок, гл.1.8 «Нормы приемо-сдаточных испытаний».
- 3). Объем и нормы испытаний электрооборудования (РД 34.45-51.300-97) М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2004.
- 4). Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (изд. 2003 г.), Глава 3.6 Методические указания по испытаниям электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей, Приложение 3. «Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей», Приложение 3.1.
- 5).

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

1. Организационные
2. Технические
3. Конструкционные
4. Применение средств защиты
5. Психологические

Часть 1. Организационные способы защиты

Организационные способы

- 1) Подбор и подготовка персонала по видам деятельности;
- 2) Организация и контроль электробезопасности;
- 3) Обеспечение выполнения организационных и технических мероприятий при проведении работ;
- 4) Организация монтажа , реконструкции, приема в эксплуатацию в порядке установленном действующими нормативно-техническими документами;
- 5) Обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах;

Виды персонала

```
graph TD; A[Виды персонала] --> B[Электро-технический персонал, (II, III, IV, V)]; A --> C[Электротехнологический персонал, (II, III, IV)]; A --> D[Неэлектротехнический персонал, (I)]; A --> E[Неэлектротехнический персонал, ОТ (IV)]; B --> F[АТП (II-V)]; B --> G[ОП (II, III, IV)]; B --> H[РП (II, III, IV)]; B --> I[ОРП (II, III, IV)];
```

**Электро-
технический
персонал,
(II, III, IV, V)**

**Электротехнологи-
ческий персонал,
(II, III, IV)**

**Неэлек-
тротехнический
персонал, (I)**

**Неэлект-
ротехнический
персонал,
ОТ (IV)**

**АТП
(II-V)**

**ОП
(II, III, IV)**

**РП
(II, III, IV)**

**ОРП
(II, III, IV)**

Определения

Персонал неэлектротехнический - персонал, не относящийся к электротехническому и электротехнологическому персоналу.

Персонал электротехнологический - персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является ЭЭ (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т. д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной инструкцией или инструкцией по ОТ установлено знание настоящих Правил (где требуется II или более высокая группа по электробезопасности).

Персонал электротехнический - административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал, организующий и осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок.

Определения

Персонал административно-технический - руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках .

Персонал оперативный - работники, осуществляющие оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).

Персонал оперативно-ремонтный - работники, специально обученные и подготовленные для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.

Персонал ремонтный - персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования

Присвоение I группы по электробезопасности

Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа I по электробезопасности. Перечень должностей и профессий, требующих присвоения персоналу I группы по электробезопасности, определяет руководитель Потребителя.

Персоналу, усвоившему требования по электробезопасности, относящиеся к его производственной деятельности, присваивается группа I с оформлением в журнале установленной формы; удостоверение не выдается.

Присвоение I группы по электробезопасности

Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Присвоение I группы по электробезопасности проводит работник из числа электротехнического персонала данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

Присвоение I группы по электробезопасности проводится с периодичностью не реже 1 раза в год.

Программа инструктажа на I группу по электробезопасности

- 1) Действие электрического тока на организм человека;
 - 2) Правила освобождения человека от действия электрического тока;
 - 3) Меры по обеспечению электробезопасности на производстве;
 - 4) Особенности эксплуатации переносных электроприемников применяемых на рабочем месте;
 - 5) Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве;
 - 6) Правила пожарной безопасности.
- Результаты присвоение группы оформляются в Журнале учета присвоения группы I по электробезопасности неэлектротехническому персоналу.

Обязательные формы работы с различными категориями работников

Административно-технический персонал (АТП)

- Вводный и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда;
- Проверка знаний;
- Профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации;

С административно-техническим персоналом, имеющим права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала помимо указанных форм работы должны проводиться все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала.

Формы работы...(продолжение)

Оперативный и оперативно-ремонтный персонал (ОП, ОРП)

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой инструктажи по ОТ, инструктаж по пожарной безопасности;
- Обучение на рабочем месте (стажировка);
- Проверка знаний;
- Дублирование;
- Контрольные противоаварийные (1 раз в 3 мес.) и противопожарные (1 раз в 6 мес.) тренировки;
- Специальная подготовка;
- Повышение квалификации.

Формы работы ... (продолжение)

Ремонтный персонал (РП)

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой инструктажи по ОТ, инструктаж по пожарной безопасности;
- Обучение на рабочем месте (стажировка);
- Проверка знаний;
- Профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации;

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют:

- 1) Вводный (в отдельных отраслях народного хозяйства вместо вводного инструктажа можно проводить обучение в порядке, установленном в отрасли);
- 2) первичный на рабочем месте;
- 3) повторный;
- 4) внеплановый;
- 5) целевой.

Вводный инструктаж

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ в учебных лабораториях, мастерских, участках, полигонах.

Вводный инструктаж

Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной отделом (бюро, инженером) охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем (главным инженером) предприятия, учебного заведения по согласованию с профсоюзным комитетом. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой.

Первичный инструктаж на рабочем месте

Проводят:

- со всеми вновь принятыми на предприятие (кооператив, арендный коллектив), переводимыми из одного подразделения в другое;

- с работниками, выполняющими новую для них работу, командированными, временными работниками;

- со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего предприятия;

- со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику перед выполнением новых видов работ, а также перед изучением каждой новой темы при проведении практических занятий в учебных лабораториях, классах, мастерских, участках, при проведении внешкольных занятий в кружках, секциях.

Первичный инструктаж на рабочем месте

Примечание:

Лица, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проходят.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждает руководитель предприятия (организации) по согласованию с профсоюзным комитетом и отделом (бюро, инженером) охраны труда.

Первичный инструктаж на рабочем месте

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных и структурных подразделений предприятия, учебного заведения для отдельных профессий или видов работ с учетом требований стандартов ССБТ, соответствующих правил, норм, и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации.

Программы согласовывают с отделом (бюро, инженером) охраны труда и профсоюзным комитетом подразделения, предприятия.

Первичный инструктаж на рабочем месте

- 1) Общие сведения о технологическом процессе и оборудовании на данном рабочем месте, производственном участке, в цехе. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при данном технологическом процессе.
- 2) Безопасная организация и содержание рабочего места.
- 3) Опасные зоны машины, механизма, прибора. Средства безопасности оборудования (предохранительные, тормозные устройства и ограждения, системы блокировки и сигнализации, знаки безопасности). Требования по предупреждению электротравматизма.
- 4) Порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, инструмента и приспособлений, блокировок, заземления и других средств защиты).
- 5) Безопасные приемы и методы работы; действия при возникновении опасной ситуации.

Первичный инструктаж на рабочем месте

- 6) Средства индивидуальной защиты на данном рабочем месте и правила пользования ими.
- 7) Схема безопасного передвижения работающих на территории цеха, участка.
- 8) Внутрицеховые транспортные и грузоподъемные средства и механизмы. Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке грузов.
- 9) Характерные причины аварий, взрывов, пожаров, случаев производственных травм.
- 10) Меры предупреждения аварий, взрывов, пожаров. Обязанность и действия при аварии, взрыве, пожаре. Способы применения имеющихся на участке средств пожаротушения, противоаварийной защиты и сигнализации, места их расположения.

Повторный инструктаж

Повторный инструктаж проходят все рабочие, за исключением лиц, с которыми не требуется проведение первичного инструктажа на рабочем месте, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы **не реже одного раза в полугодие.**

Повторный инструктаж проводят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме.

Внеплановый инструктаж

Внеплановый инструктаж проводят:

- 1) при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- 2) при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- 3) при нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- 4) по требованию органов надзора;
- 5) при перерывах в работе - для работ, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 дней.

Целевой инструктаж

Целевой инструктаж проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия, цеха и т.п.);
- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и другие документы;
- при проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (экскурсии, походы, спортивные соревнования и др.).

Требования к проведению инструктажей

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственный руководитель работ (мастер, инструктор производственного обучения, преподаватель).

Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж.

Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе или практическим занятиям не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

Подготовка персонала

Работники принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы. При отсутствии профессиональной подготовки работники должны быть обучены (до допуска к самостоятельной работе по 72 часовой программе) в специализированных центрах подготовки персонала. Профессиональная подготовка персонала, повышение его квалификации, проверка знаний инструктажи должны проводиться в соответствии с требованиями государственных и отраслевых нормативно правовых актов по организации труда и безопасности персонала.

Продолжение

Проверка состояния здоровья работника проводится до приема его на работу, а также периодически, в порядке, предусмотренном Минздравом России. Совмещаемые профессии должны указываться администрацией организации в направлении на медицинский осмотр.

(ПРИКАЗ Минздравсоцразвития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЕЙ ВРЕДНЫХ И (ИЛИ) ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ И РАБОТ, ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОТОРЫХ ПРОВОДЯТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ (ОБСЛЕДОВАНИЯ), И ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ (ОБСЛЕДОВАНИЙ) РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ НА ТЯЖЕЛЫХ РАБОТАХ И НА РАБОТАХ С ВРЕДНЫМИ И (ИЛИ) ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА».)

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩИХ МЕДИЦИНСКИХ ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ К ДОПУСКУ В КОНТАКТЕ С ВРЕДНЫМИ, ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФАКТОРАМИ.

1. Врожденные аномалии органов с выраженной недостаточностью их функций.
2. Органические заболевания центральной нервной системы со стойкими выраженными нарушениями функций.
3. Хронические психические заболевания и приравненные к ним состояния, подлежащие обязательному диспансерному динамическому наблюдению в психоневрологических диспансерах, эпилепсия с пароксизмальными расстройствами. В случаях выраженных форм пограничных психических заболеваний вопрос о пригодности к соответствующим работам решается комиссией психоневрологического учреждения индивидуально.
4. Наркомания, токсикомания, хронический алкоголизм.

Продолжение

5. Болезни эндокринной системы с выраженными нарушениями функций.
6. Злокачественные новообразования (после проведенного лечения вопрос может решаться индивидуально при отсутствии абсолютных противопоказаний).
7. Все злокачественные заболевания системы крови.
8. Гипертоническая болезнь III стадии.
9. Болезни сердца с недостаточностью кровообращения.
10. Хронические болезни легких с выраженной легочно-сердечной недостаточностью.
11. Бронхиальная астма тяжелого лечения с выраженными функциональными нарушениями дыхания и кровообращения.
12. Активные формы туберкулеза любой локализации.
13. Язвенная болезнь желудка, 12-перстной кишки с хроническим рецидивирующим течением и склонностью к кровотечениям.

Продолжение

14. Циррозы печени и активные хронические гепатиты
15. Хронические болезни почек с явлениями почечной недостаточности.
16. Болезни соединительной ткани.
17. Болезни нервно-мышечной системы и опорно-двигательного аппарата со стойкими нарушениями функций, мешающие выполнению обязанностей по профессии.
18. Беременность и период лактации.
19. Привычное невынашивание и аномалии плода в анамнезе у женщин, планирующих деторождение.
20. Нарушение менструальной функции, сопровождающиеся маточными кровотечениями (кроме работ, связанных с напряжением зрения).
21. Глаукома декомпенсированная.

Временный перечень работ, при выполнении которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры

Работы на высоте, верхолазные работы и связанные с подъемом на высоту, а также по обслуживанию подъемных сооружений-1 раз в 2 года.

Электротехнический персонал, выполняющий работы по оперативному обслуживанию и ремонту в действующих электроустановках напряжением 42 В и выше переменного тока и 110 В и выше постоянного тока, а также выполняющий монтажные и наладочные работы, испытания и измерения в этих электроустановках - **1 раз в 2 года.**

Продолжение

Работы, связанные с обслуживанием сосудов под давлением - 1 раз в 3 года.

Работы, связанные с применением взрывчатых материалов, работы во взрыво- и пожароопасных производствах - 1 раз в год.

Работа в качестве крановщика (машиниста крана) - 1 раз в 2 года

Работы в государственной лесной охране, по валке, сплаву, транспортировке и первичной обработке леса - 1 раз в 2 года

Продолжение

При осуществлении предварительных и периодических медицинских осмотров в обязательном порядке проводится исследование крови: НВ, лейкоциты, СОЭ; при предварительном медосмотре обязательно проводится рентгенограмма органов грудной клетки, в прямой проекции, при периодическом медосмотре 1 раз в 3 года; участие врача-психиатра обязательно только при проведении предварительных при поступлении на работу медицинских осмотров.

Специальные работы

Под специальными работами следует понимать:

- работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы непосредственно с конструкций или оборудования при их монтаже или ремонте с обязательным применением средств защиты от падения с высоты ;
- работы под напряжением на токоведущих частях:
- испытания оборудования повышенным напряжением (за исключением работ с мегаомметром).
- работы, выполняемые со снятием рабочего напряжения с электроустановки или ее части с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под наведенным напряжением более 25 В на рабочем месте или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимого (далее - работы под наведенным напряжением).

Право на проведение отражается в удостоверении после проверки знаний работника.

Условия проведения стажировки

1. Стажировка проводится с оперативным, оперативно-ремонтным и ремонтным персоналом и их руководителями;
2. Стажировку проходят работники электротехнического персонала:
 - до допуска к самостоятельной работе или при переходе на другую работу связанную с эксплуатацией электроустановок;
 - при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала более 1 года;
3. Продолжительность - от 2 до 14 смен;
4. Наличие приказа и программы.

Условия проведения дублирования

1. Дублирование проводится с оперативным, оперативно-ремонтным персоналом и их руководителями;
2. Продолжительность - от 2 до 12 рабочих смен, для конкретного работника она устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от уровня его профессиональной подготовки, стажа и опыта работы.
3. Работник должен принять участие в контрольных противоаварийных и противопожарных тренировках с оценкой результатов и оформлением в соответствующих журналах.
4. Наличие приказа и программы.

Обязанности работника в области охраны труда

- 1) соблюдать требования охраны труда, установленные законами и иными нормативными правовыми актами, а также правилами и инструкциями по охране труда;
- 2) правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- 3) проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда, оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний

Обязанности работника в области охраны труда

4) немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);

5) проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования).

Ответственность работников различных категорий за нарушения в работе ЭУ

1. Руководитель Потребителя и ОЭХ – за невыполнение требований, предусмотренных Правилами и должностными инструкциями;
2. Работники, непосредственно обслуживающие электроустановки, - за нарушения, произошедшие по их вине, а также за неправильную ликвидацию ими нарушений в работе электроустановок на обслуживаемом участке;

Ответственность (продолжение)

3. Работники, проводящие ремонт оборудования, - за нарушения в работе, вызванные низким качеством ремонта;

4. Руководители и специалисты энергетической службы, - за нарушения в работе электроустановок, произошедшие по их вине, а также из-за несвоевременного и неудовлетворительного технического обслуживания и невыполнения противоаварийных мероприятий;

5. Руководители и специалисты технологических служб — за нарушения в эксплуатации

Условия назначения ОЭХ (ЗОЭХ)

1. Руководители и специалисты. Административно-технический персонал.
2. Наличие IV кв.гр. до 1000 В или V кв.гр. выше 1000 В.
3. Группа по электробезопасности присвоена комиссией энергонадзора.
4. Приказ по организации;
5. Главный энергетик – ОЭХ (как правило).

Виды проверок знаний

1. Первичная проверка;
2. Периодическая проверка:
 - очередная;
 - внеочередная.

Первичная проверка знаний

Первичная проверка знаний проводится:

- у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок;
- при перерыве в проверке знаний более 3-х лет.

После первичной проверки не может быть присвоена группа выше II.

Очередная проверка знаний

Для ЭТП, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих ЭУ или выполняющего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, имеющего право выдачи нарядов, распоряжений, ведения оперативных переговоров – 1 раз в год;

Для АТП, не относящегося к предыдущей группе, а также для специалистов по ОТ – 1 раз в 3 года.

Внеочередная проверка знаний

- 1) при введении в действие у Потребителя новых или переработанных норм и правил;
- 2) при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет технический руководитель);
- 3) при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил ;
- 4) при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;
- 5) по требованию органов государственного надзора;

Внеочередная проверка (продолжение)

- 6) по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
- 7) при повышении знаний на более высокую группу;
- 8) при проверке знаний после получения неудовлетворительной оценки;
- 9) при перерыве в работе в данной должности более 6-ти месяцев.

Группы по ЭБ

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.					
	персонал организаций, имеющий				практиканты	
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области - электро энергетики	начальных профессиональных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов
1	2	3	4	5	6	7
II	Не требуется				Не требуется	
III	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе
IV	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	-	-
V	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	-	-

Оперативный персонал

Оперативный персонал - работники, осуществляющие оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).

Оперативно-ремонтный персонал - работники, специально обученные и подготовленные для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок, допущенные к работам ОРД организации или обособленного подразделения.

Оперативное обслуживание электроустановок - комплекс работ по: ведению требуемого режима электроустановки; производству переключений, осмотров оборудования; подготовке к производству ремонта (подготовке рабочего места, допуску); техническому обслуживанию оборудования, предусмотренному должностными инструкциями оперативного персонала.

Осмотр - визуальное обследование электрооборудование, зданий и сооружений, электроустановок.

Оперативное обслуживание.

Оперативные переключения должен выполнять оперативный или оперативно-ремонтный (далее - оперативный персонал, если не требуется разделений) персонал, допущенный организационно-распорядительным документом организации или обособленного подразделения.

В электроустановках напряжением выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности **IV**, остальные работники в смене – группу **III**.

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, должны иметь группу **III**.

Осмотры электроустановок

Единоличный осмотр электроустановки, электротехнической части технологического оборудования имеет право выполнять работник **из числа оперативного персонала, имеющий группу не ниже III**, обслуживающий данную электроустановку в рабочее время или находящийся на дежурстве, либо работник из числа административно-технического персонала (руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках), имеющий группу V, - для электроустановок напряжением выше 1000 В, и работник, имеющий группу IV, - для электроустановок напряжением до 1000 В.

Право единоличного осмотра предоставляется на основании ОРД организации (обособленного подразделения).

Осмотры электроустановок

При осмотре электроустановок разрешается открывать двери щитов, сборок, пультов управления и других устройств.

При осмотре электроустановок напряжением выше 1000 В не допускается входить в помещения, не оборудованные ограждениями или барьерами, препятствующими приближению к токоведущим частям на расстояния менее указанных. Не допускается проникать за ограждения и барьеры электроустановок.

Не допускается выполнение какой-либо работы во время осмотра.

Общие меры безопасности-1

При замыкании на землю в электроустановках напряжением 3-35 кВ приближаться к месту замыкания на расстояние **менее 4 м в ЗРУ и менее 8 м - ОРУ** и на ВЛ допускается только для оперативных переключений с целью ликвидации замыкания и освобождения людей, попавших под напряжение. **При этом следует пользоваться электрозащитными средствами (диэлектрические боты, галоши).**

Отключать и включать разъединители, отделители и выключатели напряжением выше 1000 В с ручным приводом необходимо в диэлектрических перчатках.

Общие меры безопасности-2

Снимать и устанавливать предохранители следует при снятом напряжении.

Допускается снимать и устанавливать предохранители, находящиеся под напряжением, но без нагрузки.

Под напряжением и под нагрузкой допускается заменять предохранители во вторичных цепях, предохранители трансформаторов напряжения и предохранители пробочного типа.

Общие меры безопасности-3

При снятии и установке предохранителей под напряжением необходимо пользоваться:

в электроустановках напряжением выше 1000 В — изолирующими клещами (штангой) с применением диэлектрических перчаток и средств защиты лица или глаз;

в электроустановках напряжением до 1000 В — изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками и средствами защиты лица и глаз.

Порядок хранения и выдачи ключей

Порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок определяется распоряжением руководителя организации (обособленного подразделения). **Ключи от электроустановок должны находиться на учете у оперативного персонала.** В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, ключи могут быть на учете у административно-технического персонала.

Ключи должны быть пронумерованы и храниться в запираемом ящике. Один комплект должен быть запасным.

Выдача ключей должна быть заверена подписью работника, ответственного за выдачу и хранение ключей,

Порядок хранения и выдачи ключей

Ключи от электроустановок должны выдаваться:

- работникам, имеющим право единоличного осмотра, в том числе оперативному персоналу, - от всех помещений, вводных устройств, щитов и щитков;
- допускающему из числа оперативного персонала, ответственному руководителю работ и производителю работ, наблюдающему при допуске к работам по наряду-допуску, распоряжению, - от помещений, вводных устройств, щитов, щитков, в которых предстоит работать;
- оперативному или оперативно-ремонтному персоналу при работах, выполняемых в порядке текущей эксплуатации от помещений, в которых предстоит работать, вводных устройств, щитов и щитков.

Порядок производства работ

В электроустановках напряжением до 1000 В при работе под напряжением необходимо:

- оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;

- работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на резиновом диэлектрическом ковре;

- применять изолированный инструмент (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень) или пользоваться диэлектрическими перчатками;

Не допускается работать в одежде с короткими или засученными рукавами, а также использовать ножовки, напильники, металлические метры.

Порядок производства работ

Не допускается в электроустановках работать в согнутом положении, если при выпрямлении расстояние до токоведущих частей будет менее допустимых..

Не допускается при работе около неограждённых токоведущих частей располагаться так, чтобы эти части находились сзади работника или по обеим сторонам от него.

Не допускается прикасаться без применения электрозащитных средств к изоляторам, изолирующим частям оборудования, находящегося под напряжением.

Порядок производства работ (продолжение)

Работникам следует помнить, что после исчезновения напряжения на электроустановке оно может быть подано вновь без предупреждения.

Работники работающие в помещениях с электрооборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в ЗРУ и ОРУ, в подземных сооружениях, колодцах, туннелях и траншеях и котлованах, а также участвующий в обслуживании и ремонте ВЛ, должен пользоваться защитными касками.

Организационные мероприятия

1. Оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
2. Выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе в случаях, определенных в пункте 5.14 Правил;
3. Допуск к работе;
4. Надзор во время работы;
5. Оформление перерывов в работе, перевода на другое рабочее место, окончание работы

Наряд-допуск (наряд)

Задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Наряд выписывается в двух, а при передаче его по телефону, радио – в трех экземплярах.

Выдавать наряд разрешается на срок не более 15 календарных дней со дня начала работы. Наряд может быть продлен 1 раз на срок не более 15 календарных дней со дня продления. При перерывах в работе наряд остается действительным.

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение 30 суток, после чего они могут быть уничтожены.

Наряд-допуск (наряд)

Число нарядов, выдаваемых на одного ответственного руководителя работ, **определяет выдающий наряд.**

Допускающему и производителю работ (наблюдающему) может быть выдано сразу несколько нарядов и распоряжений для поочередного допуска и работы по ним.

Продлевать наряд может работник, выдавший данный наряд, или другой работник, имеющий право выдачи наряда на работы в данной электроустановке.

Разрешение на продление наряда может быть передано по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю и производителю работ, который в этом случае за своей подписью указывает в наряде фамилию и инициалы работника, продлившего наряд.

Наряд также разрешено оформлять в электронном виде и передавать по электронной почте

Работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях

В электроустановках напряжением выше 1000 В, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в том числе с вводов ВЛ и КЛ, и заперт вход в соседние электроустановки (сборки и щиты напряжением до 1000 В могут оставаться под напряжением), допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях.

В электроустановках напряжением до 1000 В при полностью снятом напряжении со всех токоведущих частей допускается выдавать один наряд на выполнение работ на сборных шинах РУ, распределительных щитов, сборок, а также на всех присоединениях этих установок одновременно.

Работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях

Один наряд для одновременного или поочередного выполнения работ на разных рабочих местах одного или нескольких присоединений одной ЭУ допускается выдавать в следующих случаях:

- при прокладке и перекладке силовых и контрольных кабелей, испытаниях электрооборудования, проверке устройств защиты, измерений, блокировки, электроавтоматики, телемеханики, связи и др.;
- при ремонте коммутационных аппаратов одного присоединения, в том числе когда их приводы находятся в другом помещении;
- при ремонте отдельного кабеля в туннеле, коллекторе, колодце, траншее, котловане;
- при ремонте кабелей (не более двух), выполняемом в двух котлованах или РУ и находящемся рядом котловане, когда расположение рабочих мест позволяет производителю работ осуществлять надзор за бригадой.

Работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях

Не допускается подготовка к включению любого из присоединений, в том числе опробование электродвигателей, до полного окончания работ по наряду.

В случае рассредоточения членов бригады по разным рабочим местам допускается пребывание одного или нескольких ее членов, имеющих группу III, отдельно от производителя работ.

Членов бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ, последний должен привести на рабочие места и проинструктировать о мерах безопасности труда, которые необходимо соблюдать при выполнении работы.

Распоряжение

Распоряжение является письменным заданием на производство работы, определяющим ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и работников, которым поручено ее выполнение, с указанием их групп по электробезопасности.

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня исполнителей. При необходимости продолжения работы, при изменении условий работы или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново.

Распоряжение на работу отдается производителю работ и допускающему. В ЭУ, не имеющих местного оперативного персонала, в тех случаях, когда допуск на рабочем месте не требуется, распоряжение может быть отдано непосредственно работнику, выполняющему работу.

Распоряжение

По распоряжению оперативным и оперативно-ремонтным персоналом или под его наблюдением ремонтным персоналом в электроустановках напряжением выше 1000 В могут проводиться неотложные работы продолжительностью не более 1 часа без учета времени на подготовку рабочего места.

Неотложные работы, для выполнения которых требуется более 1 часа или участия более трех работников, включая работника, осуществляющего наблюдение, должны проводиться по наряду.

При проведении неотложных работ производитель работ (наблюдающий) из числа оперативного персонала, выполняющий работу или осуществляющий наблюдение за работающими в электроустановках напряжением выше 1000 В должен иметь группу IV, в электроустановках напряжением до 1000 В – группу III

Неотложные работы

Работы, выполняемые безотлагательно для предотвращения воздействия на людей опасного производственного фактора, который привел или может привести к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, а также работы по устранению неисправностей и повреждений, угрожающих нарушением нормальной работы оборудования, сооружений, устройств ТАИ, СДТУ, электро- и теплоснабжения потребителей.

Работы по распоряжению в ЭУ выше 1000 В

В электроустановках напряжением выше 1000 В допускается выполнять по распоряжению следующие работы:

- на электродвигателе, от которого кабель отсоединен и концы его замкнуты накоротко и заземлены;
- на генераторе, от выводов которого отсоединены шины и кабели;
- в РУ на выкаченных тележках КРУ, у которых шторки отсеков заперты на замок, а также работы на нетоковедущих частях, не требующие снятия напряжения и установки временных ограждений.

Работы по распоряжению в ЭУ выше 1000 В

В электроустановках напряжением выше 1000 В одному работнику, имеющему группу III, по распоряжению допускается проводить:

- благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, расчистку от снега дорог и проходов;
- ремонт и обслуживание устройств проводной радио- и телефонной связи, осветительной электропроводки и арматуры, расположенных вне камер РУ на высоте не более 2,5 м;
- нанесение (восстановление) диспетчерских (оперативных) наименований и других надписей вне камер РУ;
- наблюдение за сушкой трансформаторов, генераторов и другого оборудования, выведенного из работы;
- обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла;
- работы на электродвигателях и механической части

Работы по распоряжению в ЭУ до 1000 В

Допускается выполнение работ по распоряжению в электроустановках напряжением до 1000 В, кроме работ на сборных шинах РУ, и на присоединениях, по которым может быть подано напряжение на сборные шины, на ВЛ с использованием грузоподъемных машин и механизмов, в том числе по обслуживанию сети наружного освещения.

В электроустановках напряжением до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных в особо неблагоприятных условиях, в отношении поражения людей электрическим током, работник, имеющий группу III и право быть производителем работ, может работать единолично.

Работы по распоряжению в ЭУ до 1000 В

Допускается на ВЛ одному работнику, имеющему группу II, выполнять по распоряжению следующие работы:

- осмотр ВЛ в светлое время суток при благоприятных метеоусловиях, в том числе с оценкой состояния опор, проверкой загнивания деревянных оснований опор;
- восстановление постоянных обозначений на опоре;
- замер габаритов угломерными приборами;
- противопожарную очистку площадок вокруг опор;
- окраску бандажей на опорах.

Перечень работ в порядке текущей эксплуатации

Небольшие по объему ремонтные работы и работы по техническому обслуживанию, выполняемые в течение рабочей смены и разрешенные к производству в порядке текущей эксплуатации, должны содержаться в перечне работ. Перечень работ подписывается техническим руководителем или работником из числа административно-технического персонала, на которого возложены обязанности по организации безопасного обслуживания электроустановок в соответствии с действующими правилами и нормативно-техническими документами (далее - ответственный за электрохозяйство) и утверждается руководителем организации или руководителем обособленного подразделения.

Подготовка рабочего места и работа, разрешенная в порядке текущей эксплуатации к выполнению оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, распространяется только на

Перечень работ в порядке текущей эксплуатации

Работа в порядке текущей эксплуатации, включенная в перечень, является постоянно разрешенной, на которую не требуется оформление каких-либо дополнительных указаний, распоряжений, целевого инструктажа.

При оформлении перечня работ в порядке текущей эксплуатации следует учитывать условия обеспечения безопасности и возможности единоличного выполнения конкретных работ, квалификацию персонала, степень важности электроустановки в целом или ее отдельных элементов в технологическом процессе.

Перечень должен содержать указания, определяющие виды работ, разрешенные к выполнению бригадой.

В перечне должен быть указан порядок регистрации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации (уведомление вышестоящего оперативного персонала о месте и характере работы, ее начале и окончании, оформлении работы записью в оперативном

Перечень работ в порядке текущей эксплуатации

- работы в ЭУ с односторонним питанием;
- отсоединение, присоединение кабеля, проводов электродвигателя, другого оборудования;
- ремонт магнитных пускателей, рубильников, контакторов, пусковых кнопок, другой аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок;
- ремонт отдельных электроприемников;
- ремонт отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, уход за щеточным аппаратом электрических машин;
- снятие и установка электросчетчиков, других приборов и средств измерений;
- замена предохранителей, ремонт осветительной электропроводки и арматуры, замена ламп и чистка светильников, расположенных на высоте не более 2,5 м;
- измерения, проводимые с использованием мегаомметра;
- другие работы, выполняемые на территории организации, в служебных и жилых помещениях, складах, мастерских и т.д.

Состав бригады

Численность бригады и ее состав с учетом квалификации членов бригады по электробезопасности должны определяться исходя из условий выполнения работы, а также возможности обеспечения надзора за членами бригады со стороны производителя работ (наблюдающего).

Член бригады, руководимой производителем работ, должен иметь группу III, за исключением работ на ВЛ (на потенциале провода), выполнять которые должен член бригады, имеющий группу IV.

В бригаду на каждого работника, имеющего группу III, допускается включать одного работника с группой II, но общее число членов бригады, имеющих группу II, не должно превышать трех.

Оперативный персонал, находящийся на дежурстве, по разрешению работника из числа вышестоящего оперативного персонала может привлекаться к работе в бригаде с записью в

Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению

Не допускается изменять предусмотренные нарядом меры по подготовке рабочих мест.

При возникновении сомнения в достаточности и правильности мер по подготовке рабочего места и в возможности безопасного выполнения работы эта подготовка должна быть прекращена, а намечаемая работа отложена до выдачи нового наряда, предусматривающего технические мероприятия, устраняющие возникшие сомнения в безопасности.

В тех случаях, когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, подготовку рабочего места он должен выполнять с одним из членов бригады, имеющим группу III.

Допускающий перед допуском к работе должен убедиться в выполнении технических мероприятий по подготовке рабочего места путем личного осмотра, по записям в оперативном журнале,

Допуск к работе

Допуск к работе по нарядам и распоряжениям должен проводиться непосредственно на рабочем месте.

Допуск к работе по распоряжению в тех случаях, когда подготовка рабочего места не нужна, проводить на рабочем месте необязательно, а на ВЛ, ВЛС и КЛ – не требуется.

Допуск к работе проводится после проверки подготовки рабочего места. При этом допускающий должен проверить соответствие состава бригады составу, указанному в наряде или распоряжении, по именным удостоверениям членов бригады; доказать бригаде, что напряжение отсутствует, показом установленных заземлений или проверкой отсутствия напряжения, если заземления не видны с рабочего места, а в электроустановках напряжением 35 кВ и ниже (где позволяет конструктивное исполнение) – последующим прикосновением рукой к токоведущим частям.

Целевой инструктаж

Началу работ по наряду или распоряжению должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы в последовательной цепи от выдавшего наряд, отдавшего распоряжение до члена бригады (исполнителя).

Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не разрешается.

Целевой инструктаж при работах по наряду проводят:

- выдающий наряд — ответственному руководителю работ или, если ответственный руководитель не назначается, производителю работ (наблюдающему);
- допускающий — ответственному руководителю работ, производителю работ (наблюдающему) и членам бригады;
- ответственный руководитель работ — производителю работ (наблюдающему) и членам бригады;

Целевой инструктаж

Целевой инструктаж при работах по распоряжению проводят:

- отдающий распоряжение — производителю (наблюдающему) или непосредственному исполнителю работ;
- допускающий — производителю работ (наблюдающему), членам бригады (исполнителям).

Допускается проведение целевого инструктажа выдающим наряд, отдающим распоряжение по телефону.

При вводе в состав бригады нового члена бригады инструктаж, как правило, должен производить производитель работ (наблюдающий).

Ответственными за безопасное ведение работ являются:

- выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

Выдающий наряд, отдающий распоряжение

Право выдачи нарядов и распоряжений предоставляется работникам из числа административно-технического персонала организации, имеющим группу V – в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.

В случае отсутствия работников, имеющих право выдачи нарядов и распоряжений при работах по предотвращению аварий или ликвидации их последствий допускается выдача нарядов и распоряжений работниками из числа оперативного персонала, имеющим группу IV.

Предоставление оперативному персоналу права выдачи нарядов и распоряжений должно быть оформлено письменным указанием руководителя организации.

Выдающий наряд, отдающий распоряжение

Выдающий наряд, отдающий распоряжение определяет необходимость и возможность безопасного выполнения работы.

Он отвечает за достаточность и правильность указанных в наряде (распоряжении) мер безопасности, за качественный и количественный состав бригады и назначение ответственных за безопасность, а также за соответствие выполняемой работе групп перечисленных в наряде работников, проведение целевого инструктажа ответственного руководителя работ (производителя работ, наблюдающего).

Ответственный руководитель работ

Ответственными руководителями работ назначаются работники из числа административно-технического персонала, имеющие группу V в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV в электроустановках напряжением до 1000 В .

В тех случаях, когда отдельные работы (этапы работ) необходимо выполнять под надзором и управлением ответственного руководителя работ, выдающий наряд должен сделать запись об этом в строке "Отдельные указания" наряда-допуска.

Ответственный руководитель работ

Ответственный руководитель работ назначается, как правило, при работах в электроустановках напряжением выше 1000 В. В электроустановках напряжением до 1000 В ответственный руководитель, как правило, не назначается .

Ответственный руководитель работ отвечает за выполнение всех указанных в наряде мер безопасности и их достаточность, за принимаемые им дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работы, за полноту и качество целевого инструктажа бригады, в том числе проводимого допускающим и производителем работ, а также за организацию безопасного ведения работы.

Ответственный руководитель работ назначается

**при выполнении работ в одной
электроустановке (ОРУ, ЗРУ):**

с использованием механизмов и грузоподъемных машин при работах в электроустановках, а на ВЛ – при работах в охранной зоне ВЛ;

с отключением электрооборудования, за исключением работ в электроустановках, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в электроустановках с простой и наглядной схемой электрических соединений, на электродвигателях и их присоединениях в РУ;

на КЛ и КЛС в зонах расположения коммуникаций и интенсивного движения транспорта;

по установке и демонтажу опор всех типов, замене элементов опор ВЛ;

в местах пересечения ВЛ с другими ВЛ и транспортными магистралями, в пролетах пересечения проводов в ОРУ;

продолжение

по подключению вновь сооруженной ВЛ;
по изменению схем присоединений проводов и тросов ВЛ;
на отключенной цепи многоцепной ВЛ с расположением цепей одна над другой или числом цепей более 2, когда одна или все остальные цепи остаются под напряжением;
при одновременной работе двух и более бригад в данной электроустановке;
по пофазному ремонту ВЛ;
под наведенным напряжением;
без снятия напряжения на токоведущих частях с изоляцией человека от земли;
на оборудовании и установках СДТУ по устройству мачтовых переходов, испытанию КЛС, при работах с аппаратурой НУП (НРП), на фильтрах присоединений без включения заземляющего ножа конденсатора связи.

Допускающий

Допускающие должны назначаться из числа оперативного персонала, за исключением допуска на ВЛ.

В электроустановках напряжением выше 1000 В допускающий должен иметь группу IV, а в электроустановках до 1000 В – группу III.

Допускающий отвечает за правильность и достаточность принятых мер безопасности и соответствие их мерам, указанным в наряде или распоряжении, характеру и месту работы, за правильный допуск к работе, а также за полноту и качество проводимого им целевого инструктажа.

Производитель работ

Производитель работ, выполняемых по наряду, в электроустановках напряжением выше 1000 В, должен иметь группу IV, а в электроустановках напряжением до 1000 В – группу III, кроме работ в подземных сооружениях, где возможно появление вредных газов, работ под напряжением, работ по перетяжке и замене проводов на ВЛ напряжением до 1000 В, подвешенных на опорах ВЛ напряжением выше 1000 В, при выполнении которых производитель работ должен иметь группу IV.

Производитель работ, выполняемых по распоряжению, может иметь группу III при работе во всех электроустановках.

Производитель работ

отвечает:

за соответствие подготовленного рабочего места указаниям наряда, дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работы;

за четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;

за наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений;

за сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств;

за безопасное проведение работы и соблюдение настоящих Правил им самим и членами бригады;

за осуществление постоянного контроля за членами бригады.

Наблюдающий

Наблюдающим может назначаться работник, имеющий группу III.

Наблюдающий должен назначаться для надзора за бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках.

Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является работник, возглавляющий бригаду, который входит в ее состав и должен постоянно находиться на рабочем месте. Его фамилия указывается в строке "Отдельные указания" наряда-допуска.

Наблюдающий

Наблюдающий отвечает:

- за соответствие подготовленного рабочего места указаниям, предусмотренным в наряде;
- за четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- за наличие и сохранность установленных на рабочем месте заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов;
- за безопасность членов бригады в отношении поражения электрическим током электроустановки.

Совмещение обязанностей

Ответственный работник	Совмещаемые обязанности
Выдающий наряд, отдающий распоряжение	Ответственный руководитель работ Производитель работ Допускающий (в ЭУ, не имеющих местного оперативного персонала)
Ответственный руководитель работ	Производитель работ; Допускающий (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Производитель работ из числа оперативно-ремонтного персонала	Допускающий (в электроустановках с простой и наглядной схемой)
Производитель работ, имеющий группу IV	Допускающий (в случаях, предусмотренных п.8.5 настоящих Правил)

Условия производства работ

Работы в действующих электроустановках должны проводиться по наряду-допуску (далее – наряду), по распоряжению, по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

Не допускается самовольное проведение работ, а также расширение рабочих мест и объема задания, определенных нарядом или распоряжением или утвержденным перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

Капитальные ремонты электрооборудования напряжением выше 1000 В, работа на токоведущих частях без снятия напряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В, а также ремонт ВЛ независимо от напряжения должны выполняться по технологическим картам или ППР, утвержденным техническим руководителем организации.

Допуск к работе

Допуск к работе проводится после проверки подготовки рабочего места. При этом допускающий должен проверить:

- соответствие состава бригады составу, указанному в наряде или распоряжении, по именным удостоверениям членов бригады;

- доказать бригаде, что напряжение отсутствует, показом установленных заземлений или проверкой отсутствия напряжения, если заземления не видны с рабочего места, а в электроустановках напряжением **35 кВ и ниже** (где позволяет конструктивное исполнение) — **последующим прикосновением рукой к токоведущим частям.**

Надзор при проведении работ

После допуска к работе надзор за соблюдением бригадой требований безопасности возлагается на производителя работ (ответственного руководителя, наблюдающего), который должен так организовать свою работу, чтобы вести контроль за всеми членами бригады, находясь по возможности на том участке рабочего места, где выполняется наиболее опасная работа.

Изменять состав бригады разрешается работнику, выдавшему наряд, или другому работнику, имеющему право выдачи наряда на выполнение работ в данной электроустановке.

Указания об изменениях состава бригады могут быть переданы по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю или производителю работ (наблюдающему), который в наряде за своей подписью записывает фамилию и инициалы работника, давшего указания об изменении.

Технические мероприятия

1. Производство необходимых отключений и принятие мер, препятствующих подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;

2. На приводах ручного и ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;

3. Проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;

4. Установлено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);

5. Вывешены указательные плакаты “Заземлено”, ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Отключения

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

- токоведущие части, на которых будут производиться работы;
- неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее указанного;
- цепи управления и питания приводов, закрыт воздух в системах управления коммутационными аппаратами, снят завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

Отключения

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, с которой коммутационным аппаратом на рабочее место может быть подано напряжение, *должен быть видимый разрыв*.

Видимый разрыв может быть создан отключением разъединителей, снятием предохранителей, отключением отделителей и выключателей нагрузки, отсоединением или снятием шин и проводов.

Отключения

В электроустановках напряжением до 1000 В со всех токоведущих частей, на которых будет проводиться работа, напряжение должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей – снятием последних.

Перечисленные меры могут быть заменены расшиновкой или отсоединением кабеля, проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работа.

Отключения

В ЭУ напряжением выше 1000 В для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть приняты следующие меры:

у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении должны быть заперты на механический замок (в ЭУ напряжением 6-10 кВ с однополюсными разъединителями вместо механического замка допускается надевать на ножи диэлектрические колпаки);

у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения должны быть заперты на механический замок;

у приводов коммутационных аппаратов, имеющих ДУ, должны быть отключены силовые цепи и цепи управления, а у пневматических приводов, кроме того, на подводящем трубопроводе сжатого воздуха должна быть закрыта и заперта на механический замок задвижка и выпущен сжатый воздух, при этом спускные клапаны должны быть оставлены в открытом положении.

Вывешивание запрещающих плакатов

На приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место должны быть вывешены плакаты **"Не включать! Работают люди"**.



Вывешивание запрещающих плакатов

У однополюсных разъединителей плакаты вывешиваются на приводе каждого полюса, у разъединителей, управляемых оперативной штангой, — на ограждениях. На задвижках, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей, вывешивается плакат **"Не открывать! Работают люди"**.

На приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛ или КЛ, независимо от числа работающих бригад, вывешивается один плакат: **"Не включать! Работа на линии"**. Этот плакат вывешивается и снимается по указанию оперативного персонала, ведущего учет числа работающих на линии бригад.

Проверка отсутствия напряжения

Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения. В электроустановках напряжением 35 кВ и выше для проверки отсутствия напряжения можно пользоваться изолирующей штангой.

В электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником.

Допускается применять предварительно проверенный вольтметр.

Не допускается пользоваться контрольными лампами.

Установка заземлений

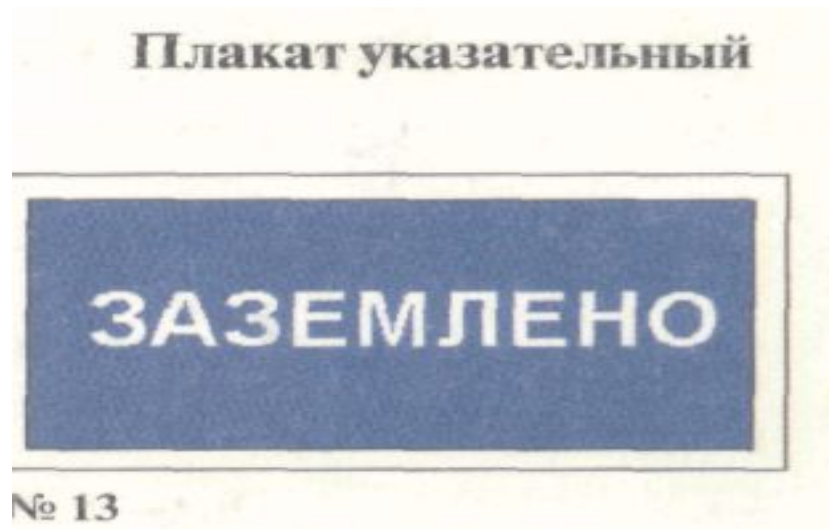
В ЭУ напряжением выше 1000 В заземляться должны токоведущие части всех фаз отключенного для работ участка со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, за исключением отключенных для работы сборных шин, на которые достаточно установить одно заземление.

Заземленные токоведущие части должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, видимым разрывом.

В ЭУ, конструкция которых такова, что установка заземления опасна или невозможна (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов, сборках с вертикальным расположением фаз), должны быть разработаны дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности работ, включающие установку диэлектрических колпаков на ножи разъединителей, диэлектрических накладок или отсоединение проводов, кабелей и шин. Перечень таких электроустановок утверждается работодателем и доводится до сведения персонала.

Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов

В ЭУ должны быть вывешены плакаты "Заземлено" на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления коммутационными аппаратами.



Часть 2. Технические способы

Технические способы

Применение:

- предупреждающей сигнализации
- устройств для снижения напряженности электрических и магнитных полей
- сверхнизкого (малого) напряжения
- устройств защитного отключения
- защитного заземления, уравнивания и выравнивания потенциалов.
- автоматическое отключение питания
- защитное электрическое разделение цепей

Классификация помещений в отношении опасности поражения электрическим током

- 1). Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;
- 2). Помещения с повышенной опасностью;
- 3). Особо опасные помещения.

Условия, создающие повышенную или особую опасность

Сухие помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60%.

Влажные помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60%, но не превышает 75%.

Сырые помещения - помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75%.

Особо сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100%.

Условия, создающие повышенную или особую опасность

- Жаркие помещения – помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически (>1 суток) превышает $+35^{\circ}\text{C}$.
- Пыльные помещения – помещения, в по условиям производства выделяется технологическая пыль, которых которая может оседать на токоведущих частях ЭУ. Различают помещения с токопроводящей и с нетокопроводящей пылью.

Условия, создающие повышенную или особую опасность

- Помещения с химически активной или органической средой – помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

Категории помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током

1. Помещения без повышенной опасности - в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность. При отсутствии в таких помещениях условий, создающих повышенную или особую опасность, они называются нормальными.

Категории ... (продолжение)

2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырость или токопроводящая пыль;
- токопроводящие полы;
- высокая температура;
- *возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землёй, технологическими аппаратами, механизмами и т.п., с одной стороны, и металлическим корпусам электрооборудования, с другой.*

Категории ... (продолжение)

3. Особо опасные помещения, характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

- особая сырость;
- химически активная или органическая среда;
- одновременно два или более условий повышенной опасности.

4. Территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям

ГОСТ Р 50462-92 (МЭК 446-89)

«Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям».

Для идентификации проводников используются следующие цвета: черный, коричневый, красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий (включая голубой), фиолетовый, серый, белый, розовый, бирюзовый. Перечень цветов установлен ГОСТ 28763-90.

Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам:

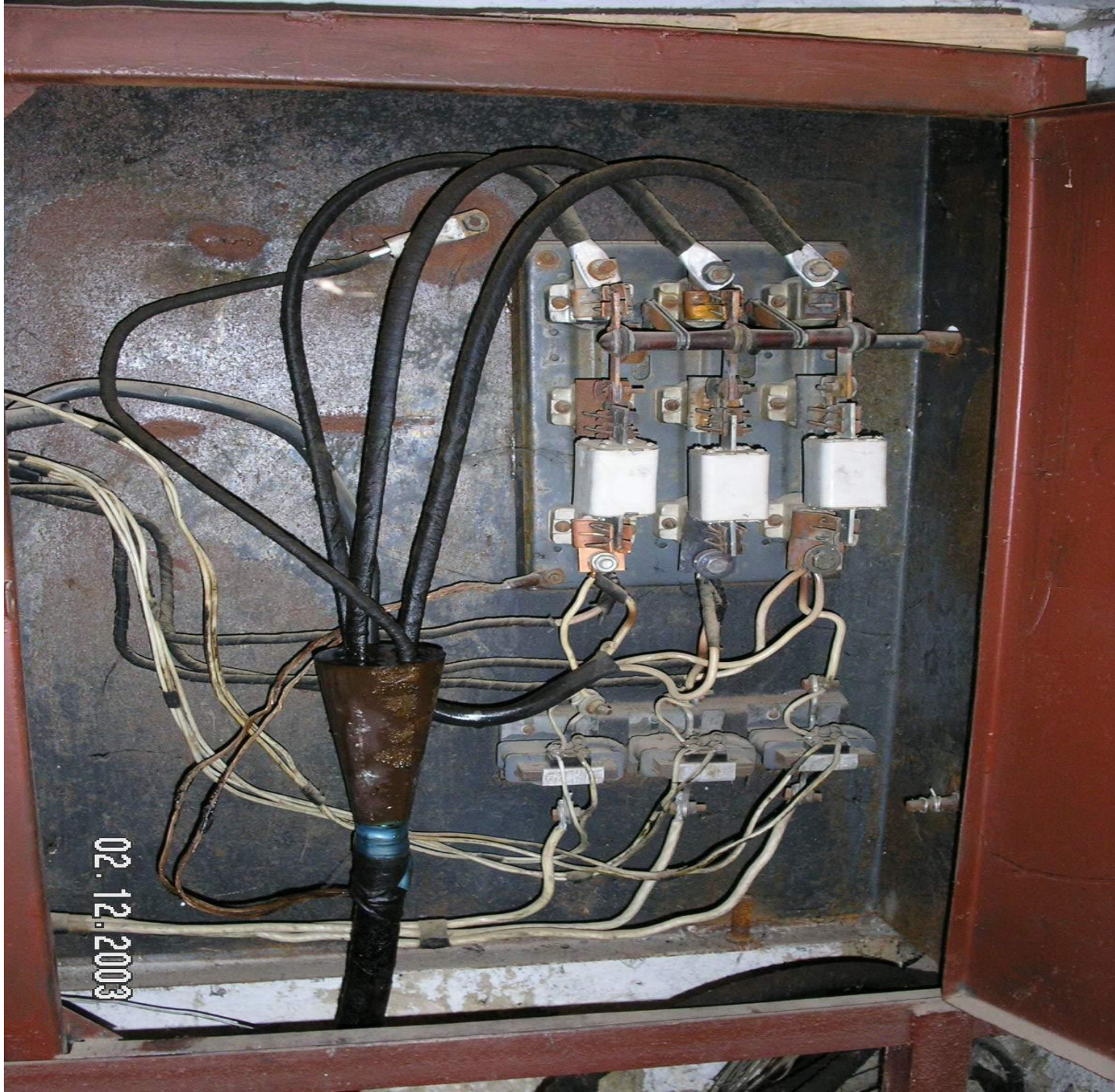
- голубого цвета — для обозначения нулевого рабочего или среднего проводника электрической сети;
- двухцветной комбинации зелено-желтого цвета — для обозначения нулевого защитного проводника;
 - зелено-желтым цветом по всей длине и светло-голубым на концах, светло-голубым цветом по всей длине и зелено-желтым на концах — для обозначения совмещенного нулевого проводника;
- черного, коричневого, красного, фиолетового, серого, розового, белого, оранжевого, бирюзового цвета — для обозначения фазного проводника



АББ-4-3х95
гп 22228
"А"

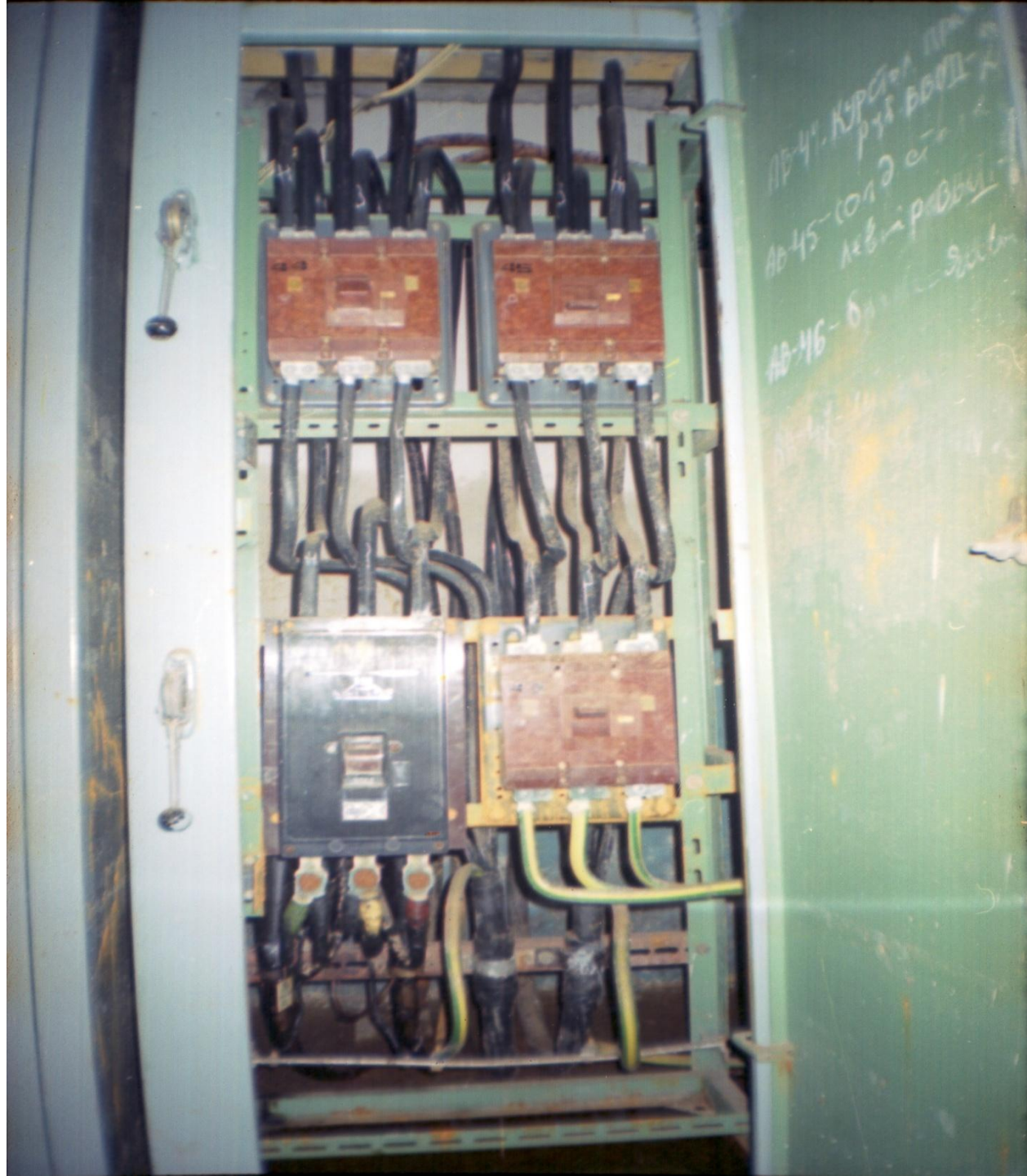


02.12.2003

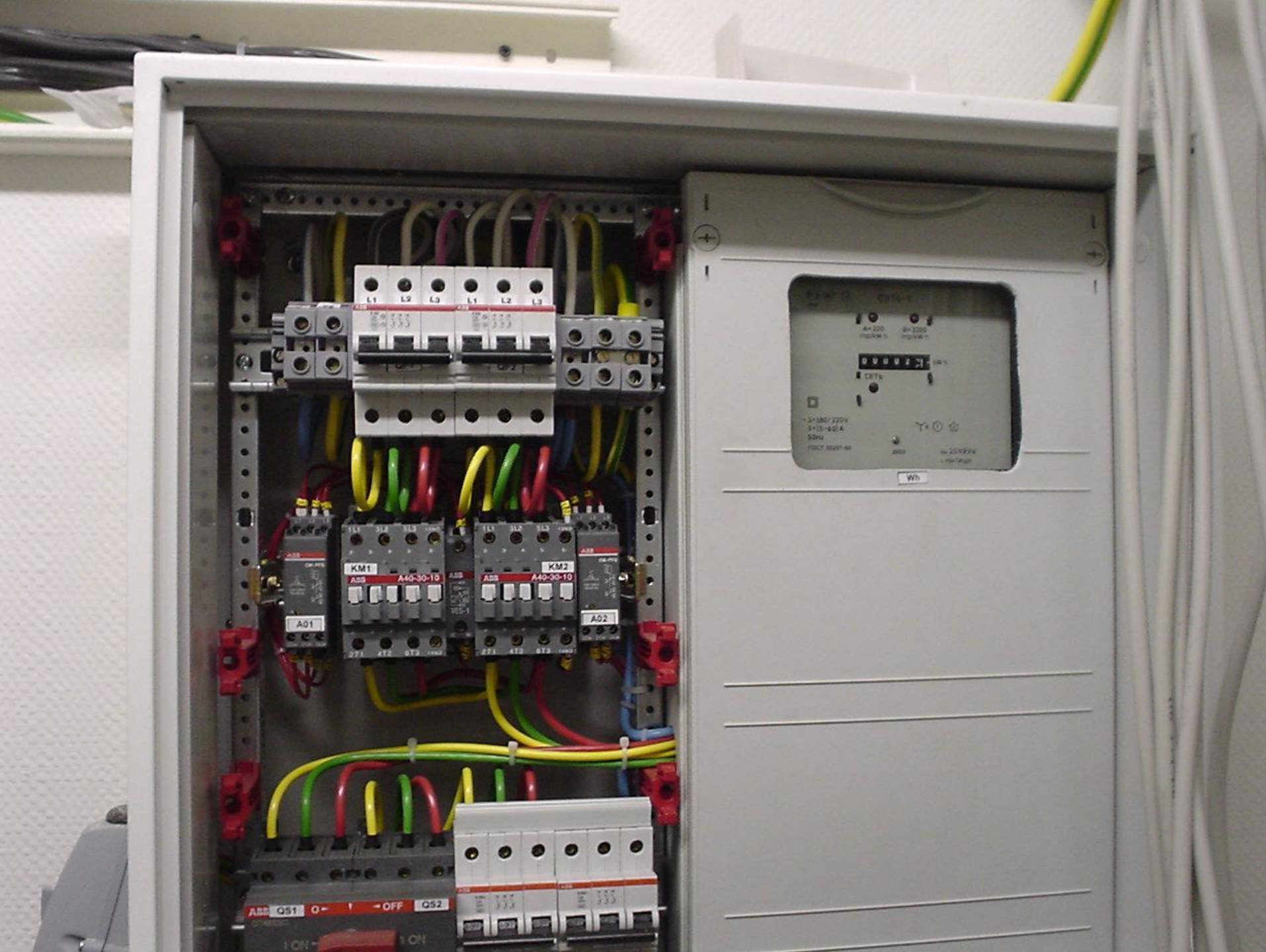


02.12.2003





10-44. Купе 110В
AB-45-1013 с
AB-46-6013 с
AB-47-6013 с

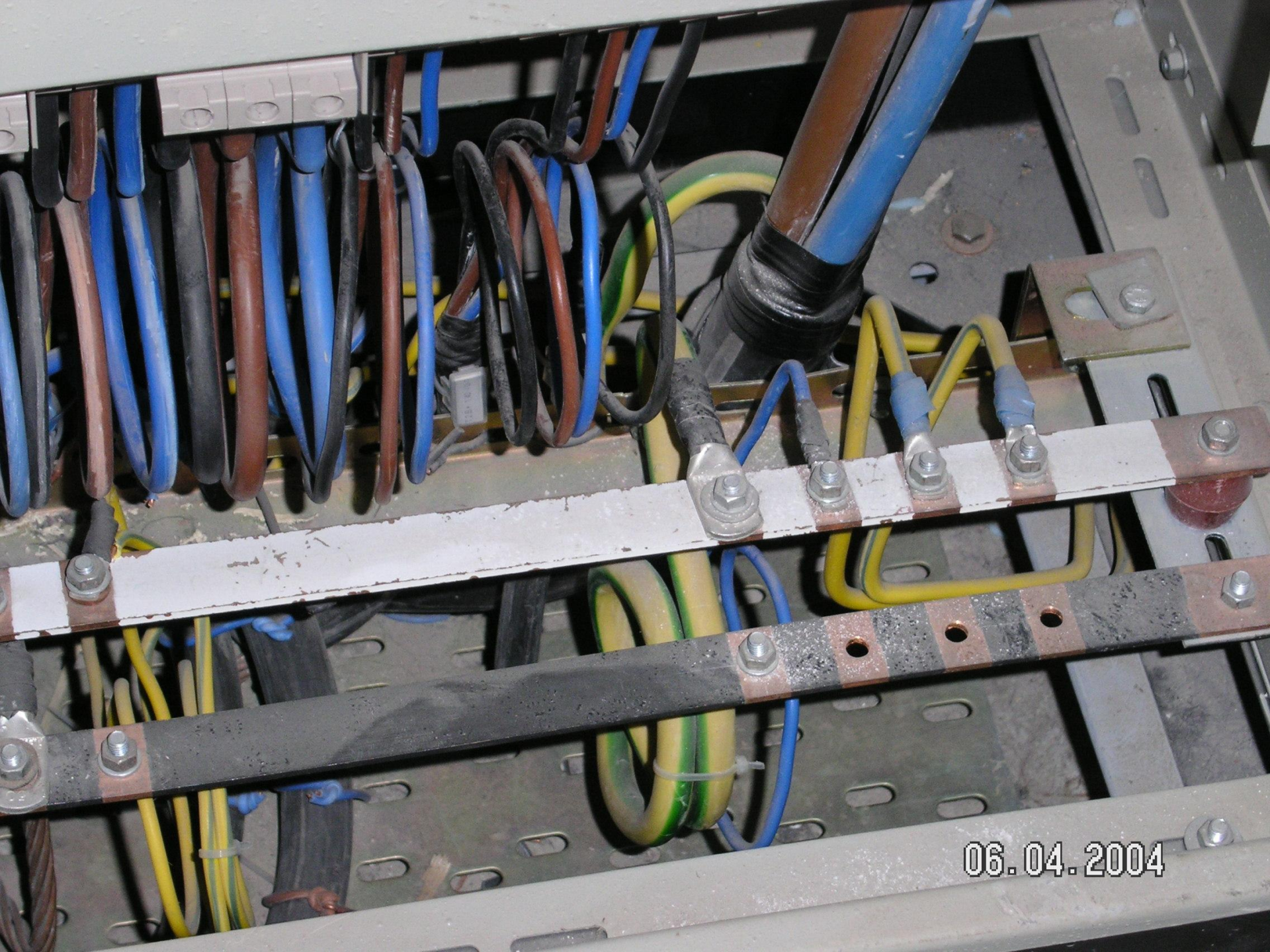


продолжение

Проводники защитного заземления во всех ЭУ, а также нулевые защитные проводники в ЭУ напряжением до 1 кВ, с глухозаземлённой нейтралью, в т. ч. шины, должны иметь буквенное обозначение РЕ и цветовое обозначение чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины жёлтого и зелёного цвета.

Нулевые рабочие (нейтральные) проводники обозначаются буквой N и голубым цветом.

Совмещённые нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение PEN и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и жёлто-зелёные полосы на концах



06.04.2004

продолжение

Буквенно-цифровые и цветовые обозначения одноименных шин в каждой электроустановке должны быть одинаковыми.

Шины должны быть обозначены:

- 1) при переменном трехфазном токе: шины фазы **А** - **желтым**, фазы **В** - **зеленым**, фазы **С** - **красным цветом**,
- 2) при переменном однофазном токе шина **В**, присоединенная к концу обмотки источника питания, - **красным цветом**, шина **А**, присоединенная к началу обмотки источника питания, - **желтым цветом**.

Шины однофазного тока, если они являются ответвлением от шин трехфазной системы, обозначаются как соответствующие шины трехфазного тока.

12L140
07.3/2
Scale 1.0/1

QF4



НЕ
ВКЛЮЧАТЬ!

06.04.2004

продолжение

Шины однофазного тока, если они являются ответвлением от шин трёхфазной системы, обозначаются как соответствующие шины трёхфазного тока;

При постоянном токе: положительная шина (+) — **красным** цветом, отрицательная (-) — **синим** и нулевая рабочая **N** — **голубым** цветом.

ГОСТ Р 50462-2009(МЭК 60446:2007)

«Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений».

Для идентификации проводников применяют черный, коричневый, красный, оранжевый, желтый, зеленый, светло-синий (*именуемый далее синим*), фиолетовый, серый, белый, розовый, бирюзовый цвета.

Перечень цветов и их буквенный код приведены в ГОСТ 28763.

Цветовая идентификация должна быть выполнена на концах и желательно по всей длине проводника или посредством цвета изоляции, или посредством цветных меток, за исключением неизолированных проводников, где цветовая идентификация должна быть выполнена на концах и в точках соединений.

ГОСТ Р 50462-2009(МЭК 60446:2007) «Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений».

Идентификация посредством цвета или меток не требуется для:

- концентрических жил кабелей;
- металлической оболочки или брони кабелей в случае, когда они использованы в качестве защитного проводника;
- неизолированных проводников в тех случаях, когда постоянная идентификация не является возможной;
- сторонних поводящих частей, используемых в качестве защитного проводника;
- открытых поводящих частей, используемых в качестве защитного проводника.

Дополнительные метки, например буквенно-цифровые обозначения, допускаются при условии, что цветовая идентификация остается однозначной.

**ГОСТ Р 50462-2009(МЭК 60446:2007)
«Идентификация проводников посредством
цветов и буквенно-цифровых обозначений».**

Нейтральный и средний проводники.

Нейтральный и средний проводники следует идентифицировать синим цветом. Синий цвет не должен быть использован для идентификации никакого другого проводника.

Фазные проводники в электрических цепях переменного тока.

Для фазных проводников предпочтительными цветами являются черный, коричневый и серый.

Для фазного проводника однофазной электрической цепи, питающейся непосредственно от однофазного источника питания, предпочтительным цветом является коричневый.

ГОСТ Р 50462-2009(МЭК 60446:2007) **«Идентификация проводников посредством** **цветов и буквенно-цифровых обозначений».**

Полюсные проводники в электрических цепях постоянного тока

Для положительного полюсного проводника предпочтительным цветом является коричневый. Для отрицательного полюсного проводника предпочтительным цветом является серый. В том случае, если двухпроводная электрическая цепь постоянного тока является ответвлением от трехпроводной электрической цепи постоянного тока, цветовая идентификация полюсного проводника двухпроводной электрической цепи должна совпадать с цветовой идентификацией того полюсного проводника трехпроводной электрической цепи, с которым он имеет электрическое соединение.

Мероприятия по обеспечению безопасности обслуживающего персонала

Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц должна обеспечиваться выполнением мер защиты, а также следующих мероприятий:

- 1). Соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей;

- 2). Применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;

продолжение

- 3). Применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов;
- 4). Применение устройств для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;
- 5). Использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках.

Определения

Прямое прикосновение - электрический контакт людей или животных с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Косвенное прикосновение - электрический контакт людей или животных с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении изоляции.

Открытая проводящая часть - доступная прикосновению проводящая часть электроустановки, нормально не находящаяся под напряжением, но которая может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

Сторонняя проводящая часть - проводящая часть, не являющаяся частью электроустановки.

продолжение

Уравнивание потенциалов - электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов.

Защитное уравнивание потенциалов - уравнивание потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности.

Термин уравнивание потенциалов следует понимать как защитное уравнивание потенциалов.

Выравнивание потенциалов - снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

Меры защиты от прямого прикосновения

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;
- установка барьеров;
- размещение вне зоны досягаемости;
- применение сверхнизкого (малого) напряжения.

Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до 1 кВ при наличии требований других глав ПУЭ следует применять устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

Условия выполнения защиты при прямом прикосновении

Защита от прямого прикосновения **не требуется**, если электрооборудование находится в зоне системы уравнивания потенциалов, а наибольшее рабочее напряжение не превышает 25 В переменного или 60 В постоянного тока в помещениях без повышенной опасности и 6 В переменного или 15 В постоянного тока - во всех случаях.

Основная изоляция токоведущих частей

Основная изоляция токоведущих частей должна покрывать токоведущие части и выдерживать все возможные воздействия. Удаление изоляции должно быть возможно только путем ее разрушения. **Лакокрасочные покрытия не являются изоляцией.** При выполнении изоляции во время монтажа она должна быть испытана.

В случаях, когда основная изоляция обеспечивается воздушным промежутком, **защита от прямого прикосновения** к токоведущим частям или приближения к ним на опасное расстояние, **должна быть выполнена посредством оболочек, ограждений, барьеров** или размещением вне зоны досягаемости.

Степени защиты обеспечиваемые оболочками (код IP), (ГОСТ 14254-15)

Состав кода IP: IP XX XX

Первая цифра-защита оборудования от проникновения внешних твердых тел- 0-6.

- 0- нет защиты;
- 1- диаметром ≥ 50 мм;
- 2- диаметром $\geq 12,5$;
- 3- диаметром $\geq 2,5$;
- 4- диаметром $\geq 1,0$;
- 5- пылезащищенное;
- 6- пыленепроницаемое.

Степени защиты обеспечиваемые оболочками (код IP)

Вторая цифра-защита оборудования от проникновения воды 0-8.

0 - нет защиты;

1- вертикальное каплепадение;

2- каплепадение угол 15° ;

3- дождевание;

4- сплошное обрызгивание;

5- действие струи;

6- сильное действие струи;

7- временное непродолжительное погружение;

8- длительное погружение.

Степени защиты обеспечиваемые оболочками (код IP)

Первая буква после цифр.

A- защищено от доступа тыльной стороной руки;

B- защищено от доступа пальцем руки;

C- защищено от доступа инструментом;

D- защищено от доступа проволокой.

Вторая буква после цифр.

H- высоковольтные аппараты;

M- оборудование с движущимися частями, находящимися в состоянии движения;

S- оборудование с движущимися частями, находящимися в состоянии неподвижности.

Ограждения и оболочки

Ограждения и оболочки в ЭУ напряжением до 1 кВ должны иметь степень защиты не менее IP 2X.

Ограждения и оболочки должны быть надежно закреплены и иметь достаточную механическую прочность.

Вход за ограждение или вскрытие оболочки должны быть возможны только при помощи специального ключа или инструмента, либо после снятия напряжения с токоведущих частей. При невозможности соблюдения этих условий должны быть установлены промежуточные ограждения со степенью защиты не менее IP 2X, удаление которых также должно быть возможно только при помощи специального ключа или инструмента.

Барьеры

Барьеры предназначены для защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям в электроустановках напряжением до 1 кВ или приближения к ним на опасное расстояние в электроустановках напряжением выше 1 кВ, но не исключают преднамеренного прикосновения и приближения к токоведущим частям при обходе барьера. Для удаления барьеров не требуется применения ключа или инструмента, однако они должны быть закреплены так, чтобы их нельзя было снять непреднамеренно. Барьеры должны быть из изолирующего материала.

Размещение вне зоны досягаемости

Защита от прямого прикосновения к токоведущим частям в ЭУ напряжением до 1 кВ или приближения к ним на опасное расстояние в ЭУ напряжением выше 1 кВ может быть применена при невозможности выполнения других мер или их недостаточности. При этом расстояние между доступными одновременно прикосновению проводящими частями в ЭУ напряжением до 1 кВ должно быть не менее 2,5 м. *Внутри зоны досягаемости не должно быть частей, имеющих разные потенциалы и доступных одновременно прикосновению.*

По вертикали зона досягаемости в ЭУ напряжением до 1 кВ должна составлять 2,5 м от поверхности, на которой находятся люди, 1,25 м.; под площадку обслуживания 0,75 м.

Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН)

Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН) (номинальное напряжение не превышает 50 В переменного тока (действующее значение) или 120 В постоянного (выпрямленного) тока) в ЭУ напряжением до 1 кВ может быть применено для защиты от поражения электрическим током при прямом и/или косвенном прикосновениях в сочетании с защитным электрическим разделением цепей или в сочетании с автоматическим отключением питания.

В качестве источника питания цепей СНН в обоих случаях следует применять безопасный разделительный трансформатор или другой

Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН)

Проводники цепей СНН, как правило, должны быть проложены отдельно от проводников более высоких напряжений и защитных проводников, либо отделены от них заземленным металлическим экраном (оболочкой), либо заключены в неметаллическую оболочку дополнительно к основной изоляции.

Вилки и розетки штепсельных соединителей в цепях СНН не должны допускать подключение к розеткам и вилкам других напряжений. Штепсельные розетки должны быть без защитного контакта.

Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН)

При значениях СНН выше 25 В переменного или 60 В постоянного тока должна быть также выполнена защита от прямого прикосновения при помощи ограждений или оболочек, или изоляции, соответствующей испытательному напряжению 500 В переменного тока в течение 1 мин.

При применении СНН в сочетании с электрическим разделением цепей открытые проводящие части не должны быть преднамеренно присоединены к заземлителю, защитным проводникам или открытым проводящим частям других цепей и к сторонним проводящим частям.

Меры защиты при косвенном прикосновении

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- выравнивание потенциалов;
- двойная или усиленная изоляция;
- сверхнизкое (малое) напряжение;
- защитное электрическое разделение цепей;
- изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

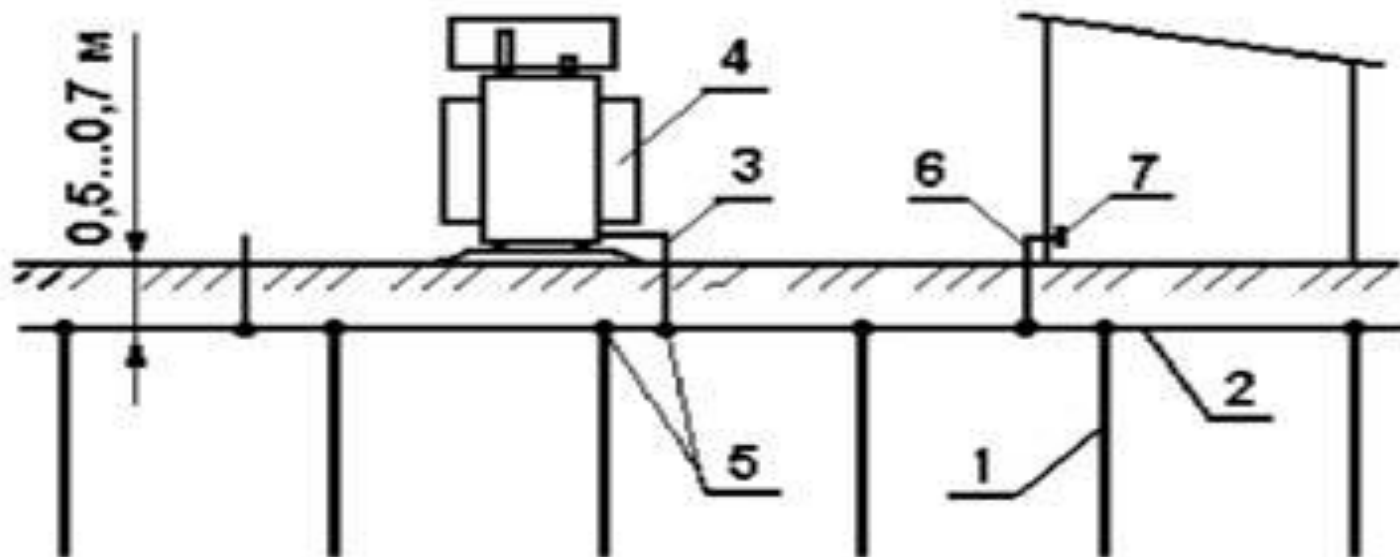
Защитное заземление

Характеристики ЗУ должны отвечать требованиям обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и обеспечивать в нормальных и аварийных условиях следующие эксплуатационные функции электроустановки:

- действие релейных защит от замыкания на землю;
- действие защит от перенапряжений;
- отвод в грунт токов молнии;
- отвод рабочих токов (токов несимметрии и т.д.);
- защиту изоляции низковольтных цепей и оборудования;
- снижение электромагнитных влияний на вторичные цепи;
- защиту подземного оборудования и коммуникаций от токовых перегрузок;
- стабилизацию потенциалов относительно земли и

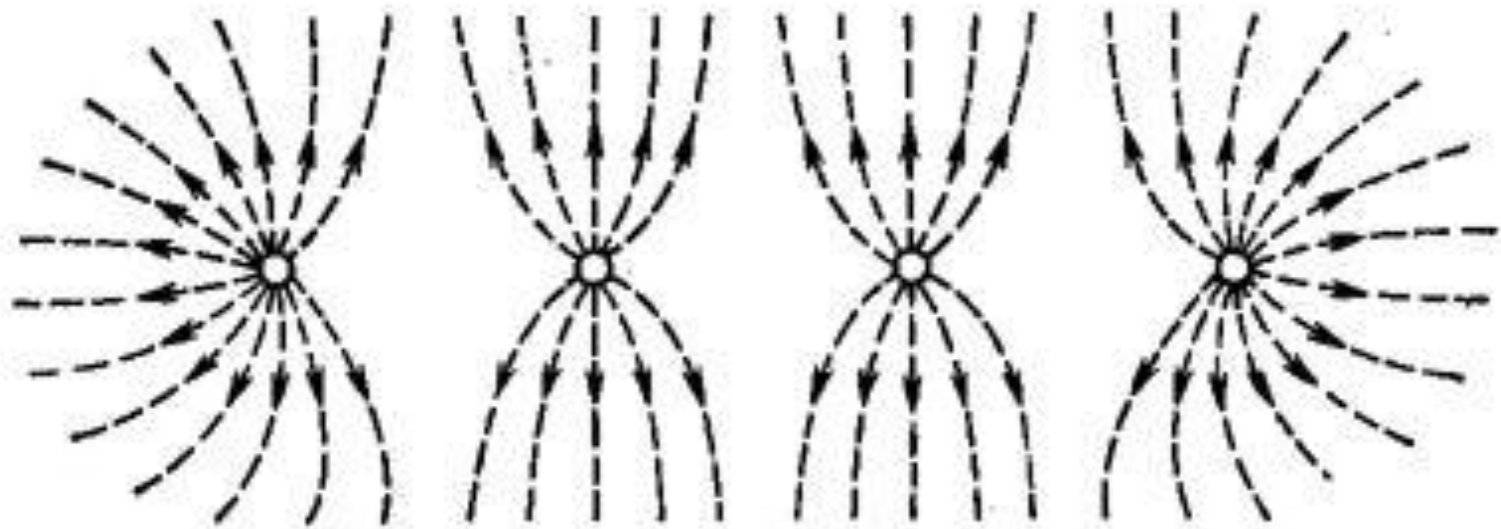
Заземляющее устройство электроустановки.

Для выполнения заземляющего устройства необходимо вырыть траншею глубиной 0,5-0,7 м и шириной 0,5 м. В траншее установить вертикальные электроды (1), которые соединяются горизонтальными электродами (2). ЗУ соединяется заземляющим проводником (3) с нулевой точкой источника питания (4). От наружного ЗУ в здание (сооружение) должно входить не менее двух вводов (6). Все наружные соединения выполняются только сваркой. (5,7).



Экранирование вертикальных заземлителей.

Так как заземлитель обычно состоит из нескольких параллельно соединенных электродов, расположенных на сравнительно небольших расстояниях друг от друга, то возникает явление экранирования, приводящее к уменьшению объема грунта, в котором происходит растекание тока с каждого электрода и, как следствие этого, увеличение сопротивления заземлителя.



Основные параметры, характеризующие состояние заземляющих устройств

1. Сопротивление ЗУ (для электроустановок подстанций, электростанций и опор ВЛ);
2. Напряжение на ЗУ при стекании с него тока замыкания на землю;
3. Напряжение прикосновения (для электроустановок выше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью, кроме опор ВЛ).

Дополнительными характеристиками ЗУ, с помощью которых производится оценка его состояния в процессе эксплуатации, являются **качество и надежность соединения элементов ЗУ, соответствие сечения и проводимости элементов требованиям ПУЭ и проектным данным, интенсивность коррозионного разрушения.**

В соответствии с ПТЭЭП для контроля ЗУ в ЭУ до 1 кВ с изолированной нейтралью необходимо производить проверку пробивных предохранителей, а в ЭУ до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью проверку цепи фаза-нуль.

НОРМИРУЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

В ЭУ с глухозаземленной нейтралью, напряжением до 1000 В сопротивление ЗУ, к которому присоединены нейтрали генераторов и трансформаторов или выводы источника однофазного тока, в любое время года должно быть не более **2, 4, и 8 Ом** соответственно при линейных напряжениях 660, 380 и 220 В источника трехфазного тока или 380, 220 и 127 В источника однофазного тока.

Сопротивление ЗУ повторных заземлений на вводах в здания не нормируется.

При удельном сопротивлении земли (ρ) более 100 Ом-м допускается увеличение указанных выше норм в 0,01 ρ раз, но не более десятикратного (п. 1.7.101 ПУЭ).

В ЭУ с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В сопротивление ЗУ, используемого в качестве защитного заземления, должно удовлетворять условию: **$R_{зу} I_z < 50 В$** ,

где: $R_{зу}$ — сопротивление ЗУ; I_z — полный ток замыкания на землю.

При мощности генераторов и трансформаторов 100 кВА и меньше, ЗУ могут иметь сопротивление не более 10 Ом (п. 1.7.104

Автоматическое отключение питания

При выполнении автоматического отключения питания в ЭУ напряжением до 1 кВ все открытые проводящие части должны быть присоединены к глухозаземленной нейтрали источника питания, если применена система TN, и заземлены, если применены системы IT или TT. При этом характеристики защитных аппаратов и параметры защитных проводников должны быть согласованы, чтобы обеспечивалось нормированное время отключения поврежденной цепи защитно-коммутационным аппаратом в соответствии с номинальным фазным напряжением питающей сети.

В ЭУ, в которых в качестве защитной меры применено автоматическое отключение питания, должно быть выполнено уравнивание потенциалов.

Для автоматического отключения питания могут быть применены защитно-коммутационные аппараты, реагирующие на сверхтоки или на дифференциальный ток.

Наибольшие допустимые времена защитного автоматического отключения для системы TN

Номинальное фазное напряжение U, В	Время отключения, с
127	0,8
220	0,4
380	0,2
Более 380	0,1

Приведенные значения времени отключения считаются достаточными для обеспечения электробезопасности, в том числе в групповых цепях, питающих передвижные и переносные электроприемники и ручной электроинструмент класса I.

В цепях, питающих распределительные, групповые, этажные и др. щиты и щитки, время отключения не должно превышать 5 с.

Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения для системы IT

В системе IT время автоматического отключения питания при двойном замыкании на открытые проводящие части должно соответствовать данным приведенным в таблице.

Номинальное фазное напряжение U, В	Время отключения, с
220	0,8
380	0,4
660	0,2
Более 660	0,1

Условия выполнения защиты при косвенном прикосновении

Защиту при косвенном прикосновении следует выполнять во всех случаях, если напряжение в электроустановке превышает 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока. В помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках выполнение защиты при косвенном прикосновении может потребоваться при более низких напряжениях, например, 25 В переменного и 60 В постоянного тока или 12 В переменного и 30 В постоянного тока при наличии требований соответствующих глав ПУЭ.

продолжение

Для защиты от поражения электрическим током при косвенном прикосновении в электроустановках (с применением системы TN) должно быть выполнено автоматическое отключение питания.

При применении защитного автоматического отключения питания, должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов, а при необходимости также дополнительная система уравнивания потенциалов.

Требования защиты при косвенном прикосновении распространяются на:

- 1) корпуса электрических машин, трансформаторов, аппаратов, светильников и т.п.;
- 2) приводы электрических аппаратов;
- 3) каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов, а также съемных или открывающихся частей, если на последних установлено электрооборудование напряжением выше 50 В переменного или 120 В постоянного тока (в случаях, предусмотренных ПУЭ - выше 25 В переменного или 60 В постоянного тока);

продолжение

- 4) металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников;
- 5) электрооборудование, установленное на движущихся частях станков, машин и механизмов;
- 6) металлические оболочки и броню контрольных и силовых кабелей и проводов, проложенные на общих металлических конструкциях, в т. ч. в общих трубах, коробах, лотках и т.п., с кабелями и проводами на более высокие напряжения;

.

продолжение

7) металлические конструкции РУ, кабельные конструкции, кабельные муфты, оболочки и броню контрольных и силовых кабелей и проводов, рукава и трубы электропроводки, оболочки и опорные конструкции шинопроводов (токопроводов), лотки, короба, струны, тросы и полосы, на которых укреплены кабели и провода (кроме струн, тросов и полос, по которым проложены кабели с зануленной или заземленной металлической оболочкой или броней), а также др. металлические конструкции, на которых устанавливается электрооборудование;

Не требуется преднамеренно присоединять к нейтрали источника в системе TN и заземлять в системе IT

- 1) корпуса электрооборудования и аппаратов, установленных на металлических основаниях: конструкциях, распределительных устройствах, щитах, шкафах, станинах станков, машин и механизмов, присоединенных к нейтрали источника питания или заземленных, при обеспечении надежного электрического контакта этих корпусов с основаниями;
- 2) конструкции, при обеспечении надежного электрического контакта между этими конструкциями и установленным на них электрооборудованием, присоединенным к защитному проводнику;

продолжение

3) съемные или открывающиеся части металлических каркасов камер распределительных устройств, шкафов, ограждений и т.п., если на съемных (открывающихся) частях не установлено электрооборудование или если напряжение установленного электрооборудования не превышает значений, указанных в п. 1.7.53 ПУЭ;

4) арматуру изоляторов воздушных линий электропередачи и присоединяемые к ней крепежные детали;

продолжение

- 5) открытые проводящие части электрооборудования с двойной изоляцией;
- 6) металлические скобы, закрепы, отрезки труб механической защиты кабелей в местах их прохода через стены и перекрытия и другие подобные детали электропроводок площадью до 100 кв.см, в том числе протяжные и ответвительные коробки скрытых электропроводок.

Электроустановки в отношении мер электробезопасности разделяются на:

электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с глухозаземленной или эффективно заземленной нейтралью;

электроустановки напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью;

электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью;

электроустановки напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью.

Обозначения систем заземления

Первая буква – состояние нейтрали источника питания относительно земли:

- Т – заземлённая нейтраль;
- I – изолированная нейтраль.

Вторая буква – состояние открытых проводящих частей относительно земли:

- Т – открытые проводящие части заземлены, независимо от отношения к земле нейтрали источника питания;
- N – открытые проводящие части присоединены к глухозаземлённой нейтрали источника питания.

продолжение

Последующие (после N) буквы – совмещение в одном проводнике или разделение функций нулевого рабочего и нулевого защитного проводников:

- **S** – нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники разделены;
- **C** – функции нулевых защитного и рабочего проводников совмещены в одном проводнике (PEN - проводник);
- **N** – нулевой рабочий (нейтральный) проводник
- **PE** – защитный проводник;
- **PEN** – совмещённый проводник.

Электроустановки напряжением до 1 кВ

Система TN - система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников. Она применяется в жилых зданиях (СНиП 2.08.01-89 «Жилые здания»); общественных зданиях (СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения»); административных и бытовых зданиях (СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые зданиями»); к электроустановкам уникальных и других специальных зданий, не вошедших в вышеуказанный список, могут предъявляться дополнительные требования.

продолжение

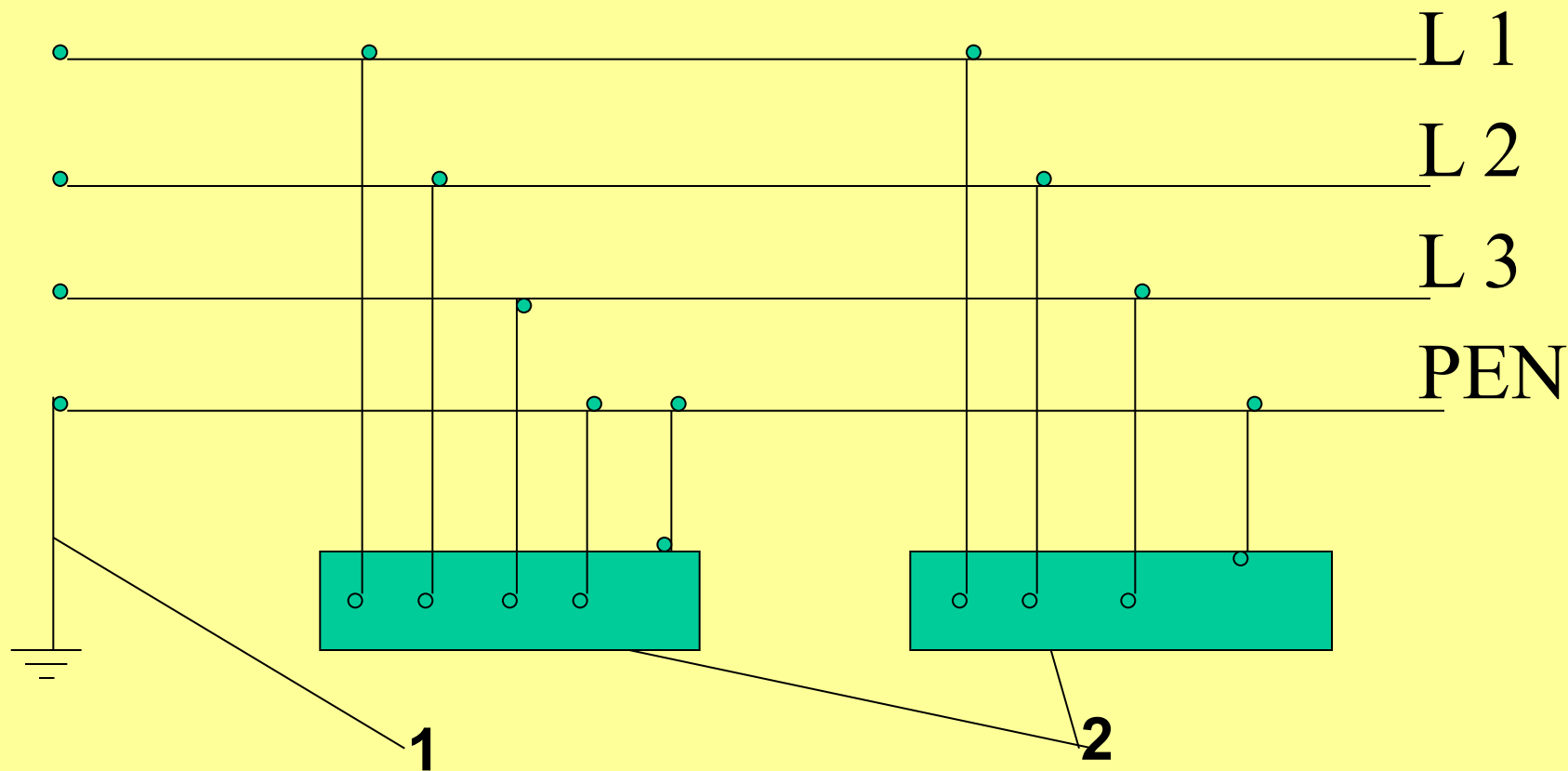
Электроустановки напряжением до 1 кВ жилых, общественных и промышленных зданий и наружных установок должны, как правило, получать питание от источника с глухозаземленной нейтралью с применением системы TN.

Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN–S или TN–C–S.

При реконструкции жилых и общественных зданий, имеющих напряжение сети 220/127 В или 3 х 220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления

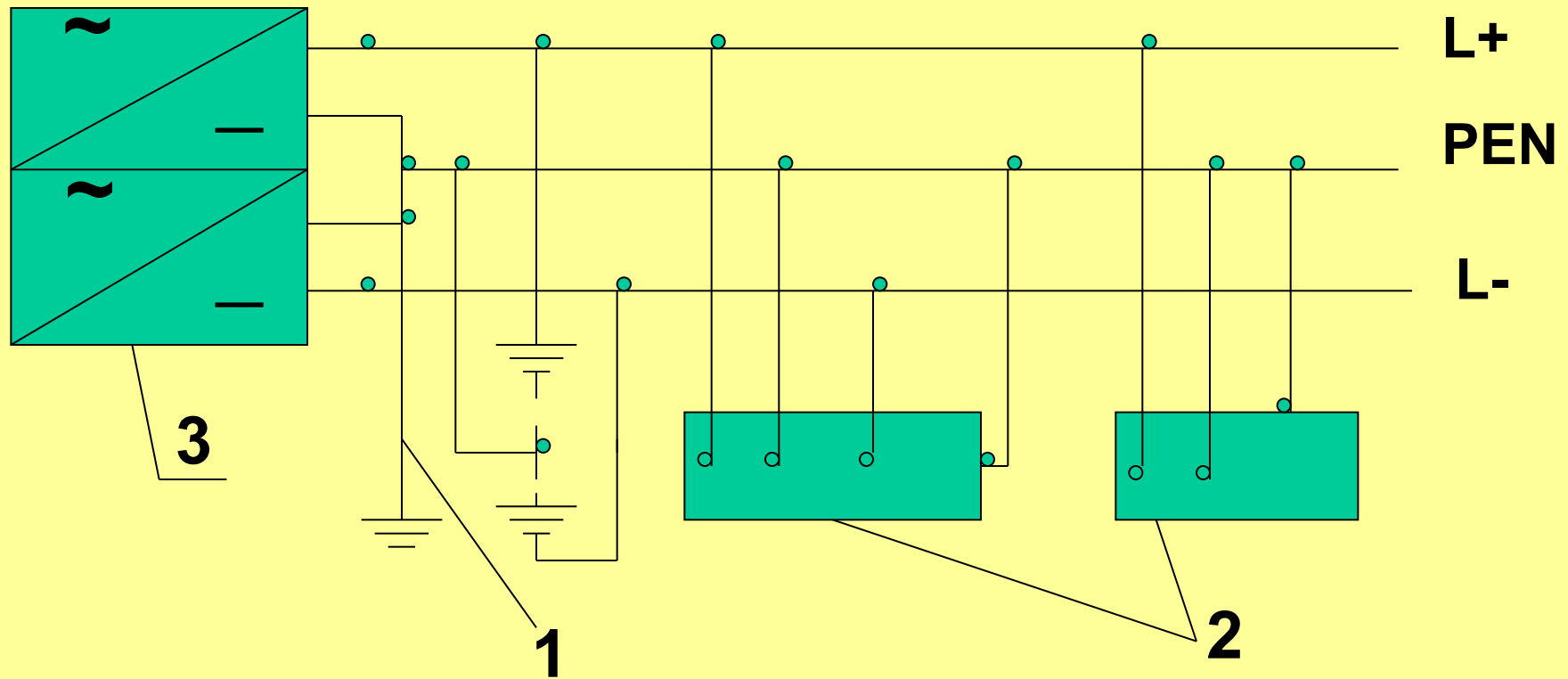
Система TN- С

Система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всём её протяжении.



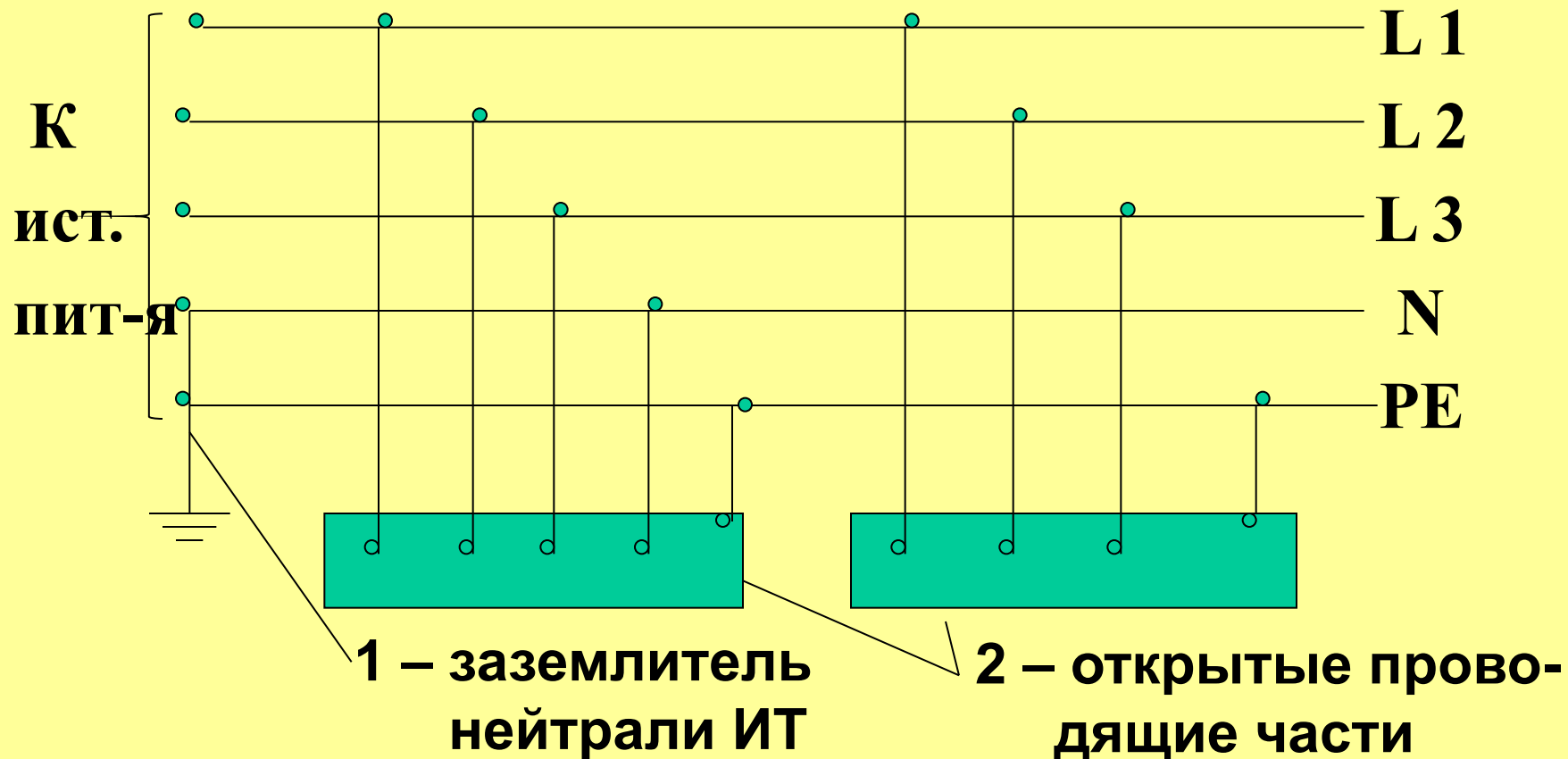
Система TN - С

1- заземлитель нейтрали (средней точки) источника питания; 2 – открытые проводящие части; 3 – источник питания постоянного тока.



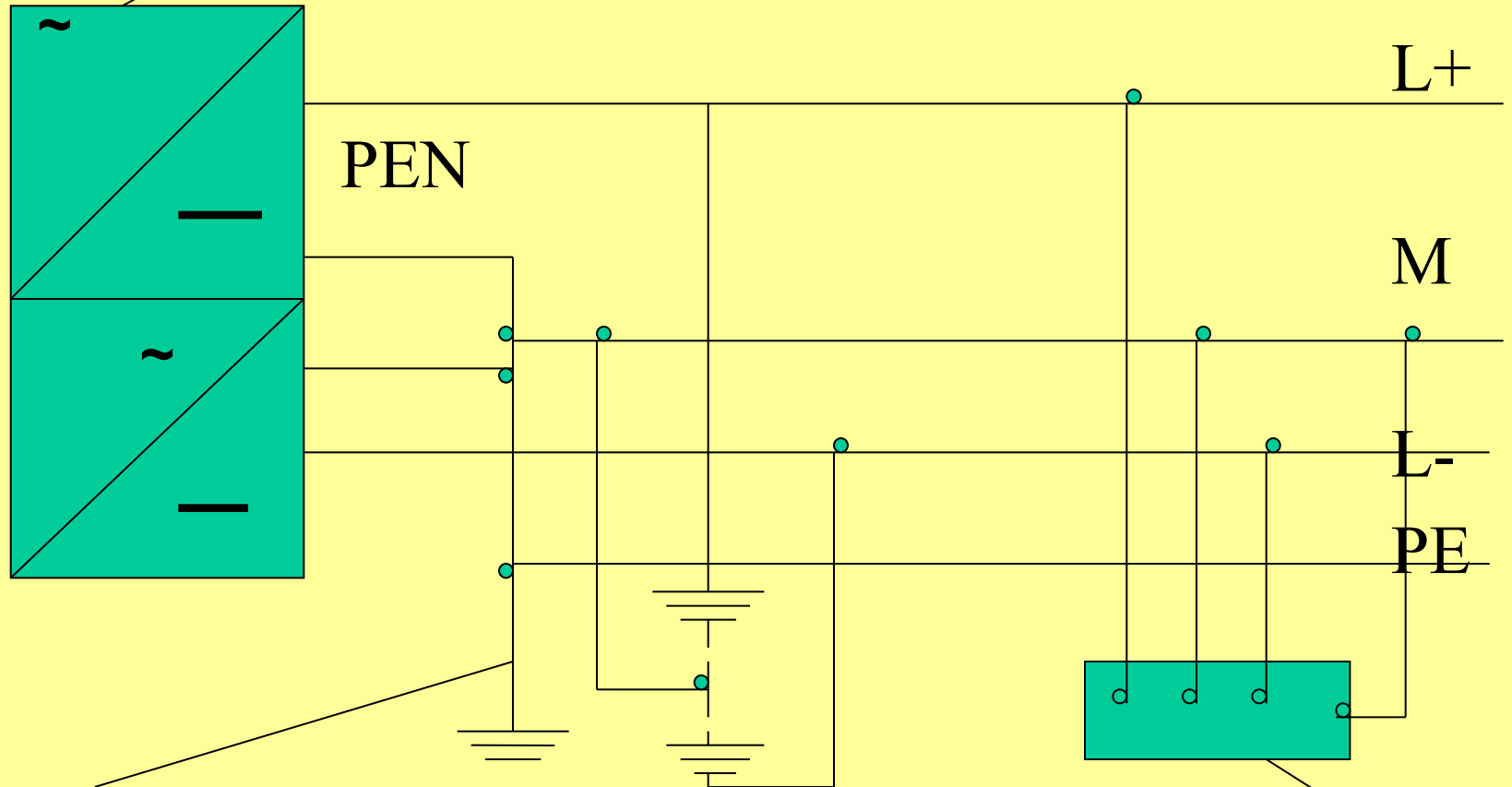
Система TN - S

Система TN, в которой нулевые защитные и рабочие проводники разделены на всём её протяжении:



Система TN – S постоянного тока

3 – источник питания



L+

PEN

M

L-

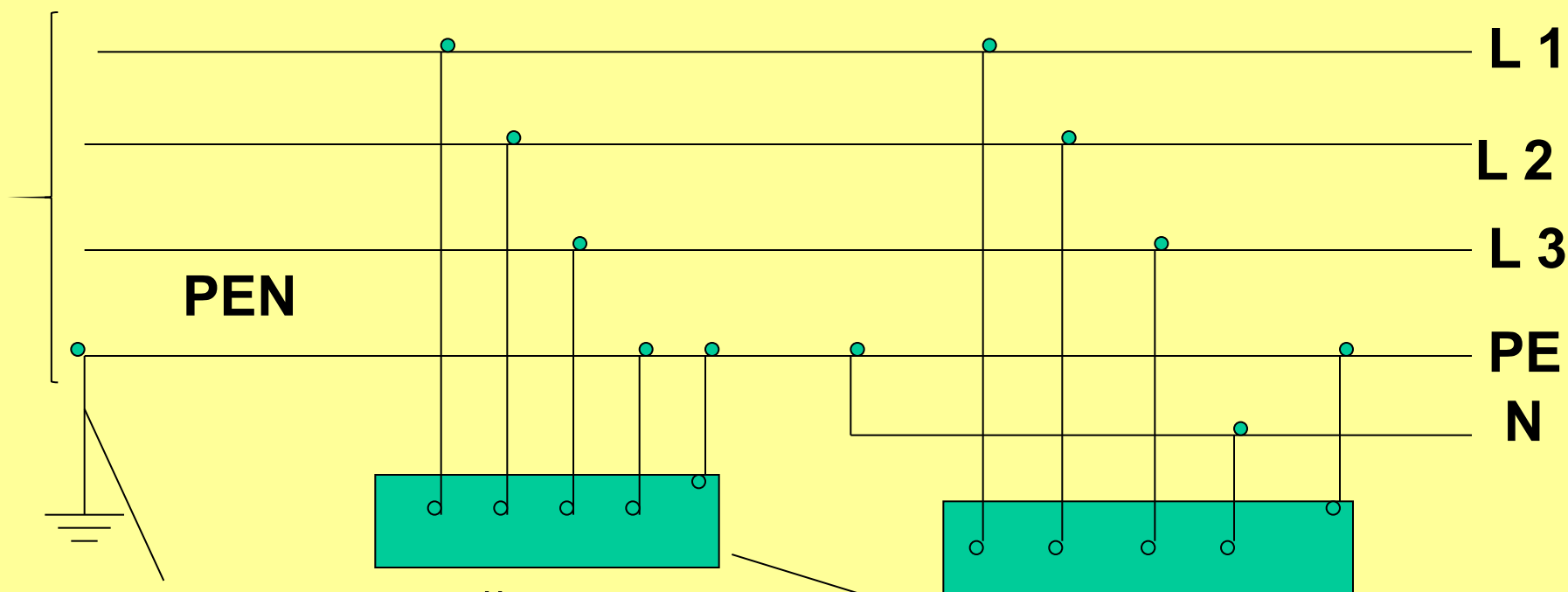
PE

2 - ОПТ

1-2 - заземлитель ср. точки ИПТ

Система TN – C – S переменного тока

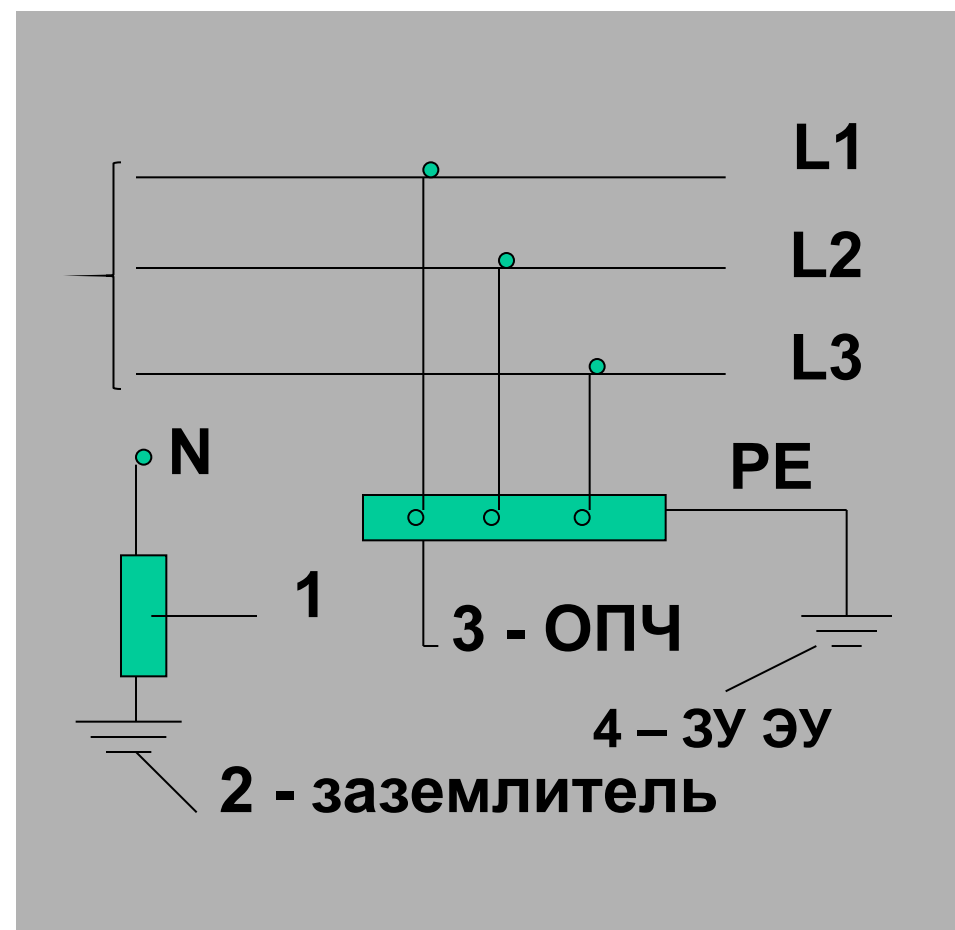
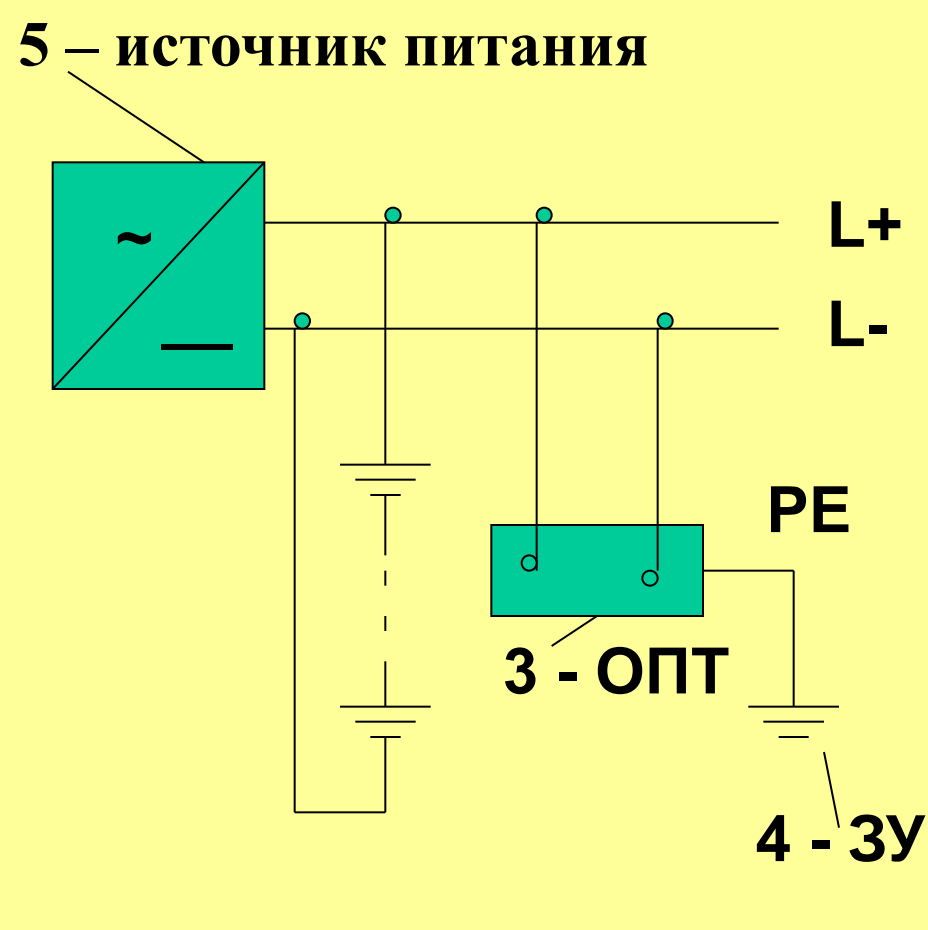
Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике в части системы:



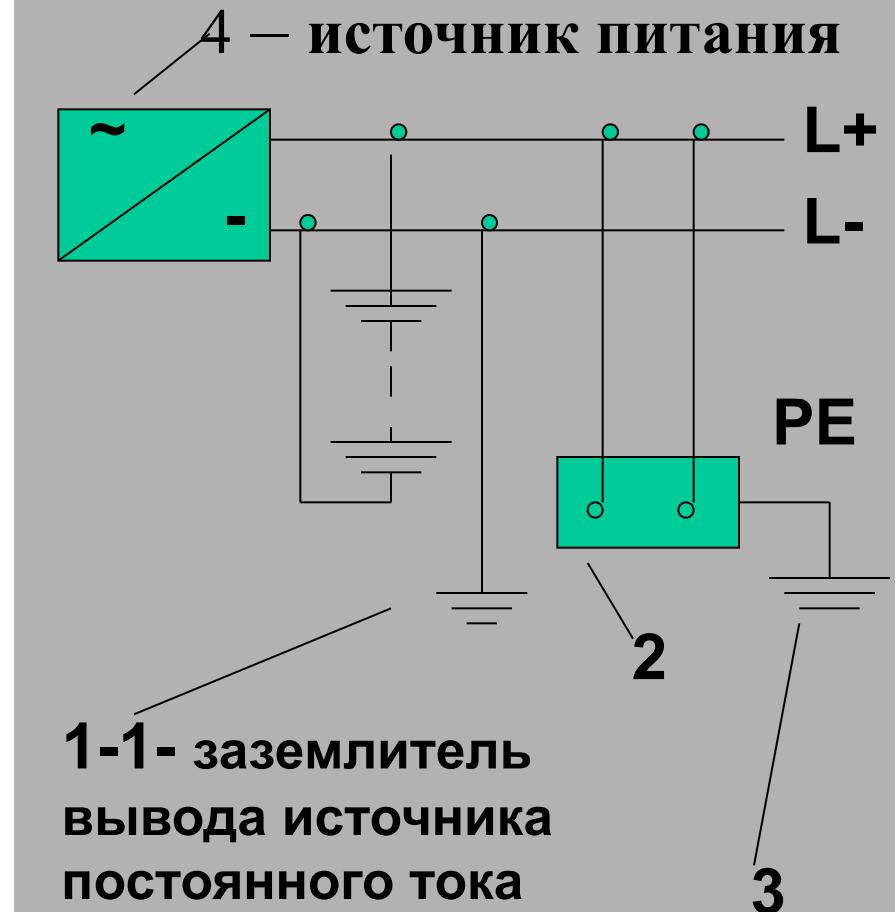
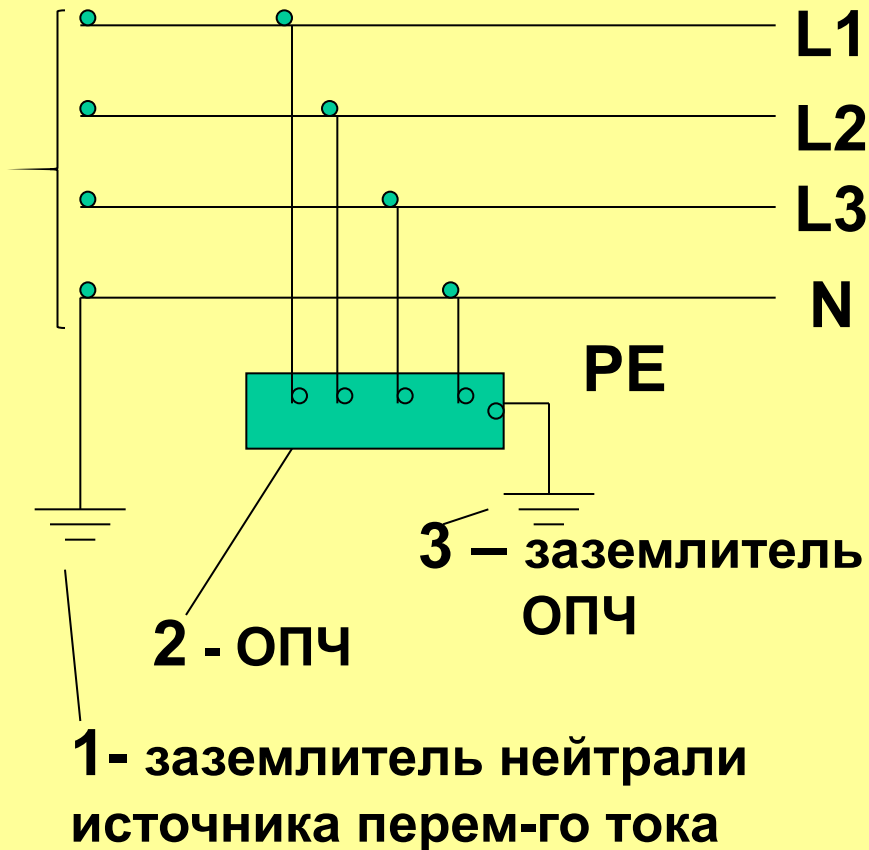
1- заземлитель нейтрали
источника ~ тока

2 – ОПТ

Системы IT –/~ тока (открытые проводящие части ЭУ заземлены; нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через большое сопротивление)



Система ТТ ~/- тока (открытые проводящие части ЭУ заземлены при помощи заземления, электрически независимого от заземлителя N)



УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (УЗО)

Устройство защитного отключения (УЗО) – контактный коммутационный аппарат, предназначенный для включения, проведения и отключения электрического тока при нормальных условиях электрической цепи, а также для автоматического отключения электрической цепи в случае, когда значение дифференциального тока достигает заданной величины в определенных условиях

Область применения УЗО

- Электроустановки общественных зданий;
- Электроустановки жилых зданий;
- Электроустановки административных зданий;
- Электроустановки промышленных предприятий;
- Электроустановки мобильных зданий из металла

Классификация УЗО

1. По назначению:

- без встроенной защиты от сверхтока;
- со встроенной защитой от сверхтока;

2. По способу управления:

- функционально не зависящие от напряжения (источником энергии устройства отключения является дифференциальный ток);
- функционально зависящие от напряжения (операция отключения нуждается в энергии от постороннего источника , либо от контролируемой сети);

3. По способу установки;

- для стационарной установки при неподвижной электропроводке;
- для подвижной установки и шнурового присоединения;

Классификация УЗО (продолжение)

4. По числу полюсов и токовых путей:

-двухполюсные с двумя защищенными полюсами;

-четырёхполюсные с 4 защищенными полюсами;

5. По способу монтажа:

-УЗО поверхностного монтажа;

-УЗО утопленного монтажа;

-УЗО панельно-щитового монтажа;

Классификация УЗО (продолжение)

6. По характеру мгновенного расцепления:

- типа В - свыше $3I_n$ до $5I_n$;
- типа С - свыше $5I_n$ до $10I_n$;
- типа D - свыше $10I_n$ до $50I_n$.

7. По наличию задержки по времени:

- без задержки времени-тип общего применения;
- с задержкой времени-тип S (селективный).

Основные нормируемые параметры

- Номинальное напряжение- 220 В, 380 В.
- Номинальный ток (значение тока в продолжительном режиме работы)-6, 16, 25, 40, 63, 80, 100, 125 А.
- Номинальный отключающий дифференциальный ток- 0,006; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 0,5 А.
- Номинальное время отключения

Определение токов утечки

Суммарный ток утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должен превосходить $1/3$ номинального тока УЗО. Ток утечки электроприемников следует принимать из расчета $0,4 \text{ мА}$ на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети – из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

Заземляющие устройства электроустановок выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью следует выполнять с соблюдением требований:

- либо к их сопротивлению;
- либо к напряжению прикосновения;

а также с соблюдением требований к конструктивному выполнению и к ограничению напряжения на заземляющем устройстве.

Требования не распространяются на заземляющие устройства опор ВЛ.

продолжение

Заземляющее устройство должно иметь в любое время года сопротивление не более 0,5 Ом с учетом сопротивления естественных и искусственных заземлителей. Напряжение на заземляющем устройстве при стекании с него тока замыкания на землю не должно превышать 10 кВ. Напряжение выше 10 кВ допускается на заземляющих устройствах, с которых исключен вынос потенциалов за пределы зданий и внешних ограждений ЭУ. При напряжении на заземляющем устройстве более 5 кВ должны быть предусмотрены меры по защите изоляции отходящих кабелей связи и телемеханики и по предотвращению выноса опасных потенциалов за пределы ЭУ.

Заземляющие устройства в ЭУ до 1кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью

В электроустановках с глухозаземленной нейтралью нейтраль генератора или трансформатора трехфазного переменного тока, средняя точка источника постоянного тока, один из выводов источника однофазного тока должны быть присоединены к заземлителю при помощи заземляющего проводника.

Сопротивление заземляющего устройства, к которому присоединены нейтраль генератора или трансформатора или выводы источника однофазного тока, в любое время года должно быть не более 2, 4 и 8 Ом соответственно при линейных напряжениях 660, 380 и 220 В источника трехфазного тока или 380, 220 и 127 В источника однофазного тока.

Заземляющие устройства в ЭУ до 1кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью

При применении системы TN рекомендуется выполнять повторное заземление РЕ- и PEN-проводников на вводе в электроустановки зданий, а также в других доступных местах. Для повторного заземления в первую очередь следует использовать естественные заземлители. *Сопротивление заземлителя повторного заземления не нормируется.*

Внутри больших и многоэтажных зданий аналогичную функцию выполняет уравнивание потенциалов посредством присоединения нулевого

Естественные заземлители

- 1) металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, находящиеся в соприкосновении с землей, в том числе железобетонные фундаменты зданий и сооружений, имеющие защитные гидроизоляционные покрытия в неагрессивных, слабоагрессивных и среднеагрессивных средах;
- 2) металлические трубы водопровода, проложенные в земле;
- 3) обсадные трубы буровых скважин;
- 4) металлические шпунты гидротехнических сооружений, водоводы, закладные части затворов и т.п.;

Естественные заземлители

- 5) рельсовые пути магистральных неэлектрифицированных железных дорог и подъездные пути при наличии преднамеренного устройства перемычек между рельсами;
- 6) другие находящиеся в земле металлические конструкции и сооружения;
- 7) металлические оболочки бронированных кабелей, проложенных в земле. Оболочки кабелей могут служить единственными заземлителями при количестве кабелей не менее двух. *Алюминиевые оболочки кабелей использовать в качестве заземлителей не допускается.*

Наименьшие размеры заземлителей и заземляющих проводников, проложенных в земле.

Материал	Профиль сечения	Диаметр,мм	Площадь поперечного сечения, мм	Толщина стенки, мм
Сталь черная	Круглый: Для вертикальных заземлителей	16		
	Для горизонтальных заземлителей	10		
	Прямоугольный		100	4
	Угловой		100	4
	Трубный	32		3,5

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Материал	Профиль сечения	Диаметр, мм	Площадь поперечного сечения, мм	Толщина стенки, мм
Сталь оцинкованная	Круглый:			
	Для вертикальных заземлителей	12		
	Для горизонтальных заземлителей	10		
	Прямоугольный		75	3
	Трубный	25		2

ПРОДОЛЖЕНИЕ

Материал	Профиль сечения	Диаметр, мм	Площадь поперечно го сечения, мм	Толщина стенки, мм
медь	Круглый:	12		
	Прямоугольный		50	2
	Трубный	20		2
	Канат многопроволочный	1,8	35	

Наименьшие сечения защитных проводников (РЕ-проводники)

Сечение фазных проводников, мм	Наименьшее сечение защитных проводников, мм
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$400 < S \leq 800$	200
<i>Свыше 800</i>	$S/4$

Во всех случаях сечение медных проводников, не входящих в состав кабеля или проложенных не в общей оболочке с фазными проводниками, должно быть не менее: 2,5 мм кв- при наличии механической защиты; 4 мм кв- при отсутствии. Сечение отдельно проложенных защитных алюминиевых проводников не менее 16 мм кв.

Классификация электроинструмента (ГОСТ 12.2.013.0-91)

Класс –I знак



Основная изоляция токоведущих частей, элемент для заземления, кабель питания с заземляющей жилой, вилка с заземляющим контактом.

Класс –II знак

Двойная изоляция, кабель питания без заземляющей жилы, вилка без заземляющего контакта.

Класс –III знак

Электрооборудование, у которого ни во внутренних, ни во внешних электрических цепях не может возникнуть напряжения 50 В.

Условия применения ручных электрических машин

1) Помещения без повышенной опасности

0 - с применением хотя бы одного электрозащитного средства;

I - при системе TN-S - без применения электрозащитных средств при подключении через устройство защитного отключения или с применением хотя бы одного электрозащитного средства, при системе TN-C - с применением хотя бы одного из электрозащитных средств

II - без применения электрозащитных средств;

III - без применения электрозащитных средств;

Продолжение

2) Помещения с повышенной опасностью

0 -при системе TN-S – с применением хотя бы одного электрозащитного средства и при подключении через устройство защитного отключения или при подключении через устройство защитного отключения или при питании только одного электроприемника (машина, инструмент) от отдельного источника (разделительный трансформатор, генератор, преобразователь). При системе TN-C – с применением хотя бы одного электрозащитного средства и при питании только одного электроприемника от отдельного источника.

I -при системе TN-S - без применения электрозащитных средств при подключении через устройство защитного отключения или при питании только одного электроприемника (машина, инструмент) от отдельного источника (разделительный трансформатор, генератор, преобразователь). При системе TN-C – с применением хотя бы одного электрозащитного средства.

II -Без применения электрозащитных средств

III -Без применения электрозащитных средств

Продолжение

3) Особо опасные помещения

0 - не допускается применять;

I- с защитой устройством защитного отключения или с применением хотя бы одного электрозащитного средства;

II- без применения электрозащитных средств;

III- без применения электрозащитных средств;

4) При наличии особо неблагоприятных условий (в сосудах, аппаратах и других металлических емкостях с ограниченной возможностью перемещения и выхода);

0, I- не допускается применять;

II- с применением хотя бы одного электрозащитного средства, без применения электрозащитных средств при подключении через устройство защитного отключения или при питании только одного электроприемника от отдельного источника;

III -Без применения электрозащитных средств.

Категории электроприемников по надежности электроснабжения

Электроприемники первой категории - электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

Электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время **автоматического восстановления питания.**

продолжение

Электроприемники второй категории - электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

продолжение

Электроприемники третьей категории - все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий.

Для электроприемников третьей категории электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 суток.

Молниезащита

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87).
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (Утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003г. №280) - внесена в реестр действующих в электроэнергетике НТД в соответствии с приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №422 от 14.08 2003г. (СО-153-34.21.122-2003).

Часть 4. Применение средств защиты.

Применение средств защиты

Использование:

- средств защиты от поражения электрическим током (электрозащитных средств);
- средств защиты от электрических полей повышенной напряженности, коллективных и индивидуальных (в электроустановках напряжением 330 кВ и выше);
- средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Основные изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением выше 1000 В

- изолирующие штанги всех видов; изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля и т.п.);
- специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше (кроме штанг для переноса и выравнивания потенциала).

Дополнительные изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением выше 1000 В

- диэлектрические перчатки и боты;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки и накладки;
- штанги для переноса и выравнивания потенциала;
- лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые

Основные изолирующие электрозащитные средства для ЭУ напряжением до 1000 В

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- ручной изолирующий инструмент.

Дополнительные изолирующие электрозащитные средства для ЭУ напряжением до 1000 В

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки, покрытия и накладки;
- лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые.

Конструкционные способы

- соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей;
- применение ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- основная изоляция токоведущих частей;
- применение оболочек;
- установка барьеров;
- размещение вне зоны досягаемости;
- использование двойной или усиленной изоляции;
- изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки.

Часть 5. Психологические способы

Часть 5. Психологические способы

- профессиональный психологический отбор (проведение комплексных мероприятий, позволяющих выявить лиц, наиболее пригодных по своим психологическим качествам к обучению в установленные сроки и успешной профессиональной деятельности по специальности);
- психологическая подготовка (процесс целенаправленного формирования психологических качеств, обеспечивающих устойчивое и надежное выполнение профессиональной деятельности);

Психологические способы (продолжение)

- психологическое сопровождение (комплекс психологических мероприятий, направленных на оценку, прогнозирование динамики и коррекцию психологического состояния специалистов, социально-психологических процессов и профессиональной работоспособности подразделений в различные периоды профессиональной деятельности);
- психологическая реабилитация (комплекс психодиагностических, психокоррекционных и медико-психологических мероприятий).