

**Методические рекомендации в помощь при подготовке
к контрольному тестированию по программе П-07
«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы,
диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными системами».**

В период подготовки к контрольному тестированию по программе «Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными системами» рекомендуется тщательно проработать материал, изложенный в учебной программе.

Кроме этого:

1 При подготовке к контрольному тестированию по специализированной части программы необходимо изучить следующие нормативные документы:

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) п.2.4.2; 2.4.3; 2.4.8; 2.4.15; 2.4.38; 2.5.7

СО 153-34.48.519-2002 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35 кВ п.2.1.3; 2.1.10; 2.1.11; 2.1.12; 2.1.21; 2.2.3

СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" п.5.2.27

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности п.4.7; 4.14

Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" статья 83 п.9

2 Для лучшего усвоения материала, изложенного в указанных документах предлагается:

- а) открыть текст названного выше нормативного документа (тексты документов см. ниже);
- б) выделить перечисленные статьи нормативного документа;
- в) тщательно изучить представленный материал;
- г) ответить на вопросы тестов.

**Законодательные и нормативные документы в помощь
при подготовке к контрольному тестированию по программе
П-07 «Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы,
диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными системами».**

**Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
Раздел 2 Канализация электроэнергии**

Глава 2.4 Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ

2.4.1. Настоящая глава Правил распространяется на воздушные линии электропередачи переменного тока напряжением до 1 кВ, выполняемые с применением изолированных или неизолированных проводов.

Дополнительные требования к ВЛ до 1 кВ приведены в гл. 2.5, 6.3 и 7.7.

Кабельные вставки в линию и кабельные ответвления от линии должны выполняться в соответствии с требованиями гл. 2.3.

2.4.2. Воздушная линия (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ - устройство для передачи и распределения электроэнергии по изолированным или неизолированным проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным линейной арматурой к опорам, изоляторам или кронштейнам, к стенам зданий и к инженерным сооружениям.

Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с применением самонесущих изолированных проводов (СИП) обозначается ВЛИ.

Самонесущий изолированный провод - скрученные в жгут изолированные жилы, причем несущая жила может быть как изолированной, так и неизолированной. Механическая нагрузка может восприниматься или несущей жилой, или всеми проводниками жгута.

2.4.3. Магистраль ВЛ - участок линии от питающей трансформаторной подстанции до концевой опоры.

К магистрали ВЛ могут быть присоединены линейные ответвления или ответвления к вводу.

Линейное ответвление от ВЛ - участок линии, присоединенной к магистрали ВЛ, имеющий более двух пролетов.

Ответвление от ВЛ к вводу - участок от опоры магистрали или линейного ответвления до зажима (изолятора ввода).

Ответвление от ВЛИ допускается выполнять в пролете.

2.4.4. Состояние ВЛ в расчетах механической части:

нормальный режим - режим при необорванных проводах;

аварийный режим - режим при оборванных проводах;

монтажный режим - режим в условиях монтажа опор и проводов.

Механический расчет ВЛ до 1 кВ в аварийном режиме не производится.

2.4.8. При прохождении ВЛИ по лесным массивам и зеленым насаждениям вырубка просек не требуется. При этом расстояние от проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП и наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,3 м.

При прохождении ВЛ с неизолированными проводами по лесным массивам и зеленым насаждениям вырубка просеки не обязательна. При этом расстояние от проводов при наибольшей стреле провеса или наибольшем отклонении до деревьев и кустов должно быть не менее 1 м.

Расстояние от изолированных проводов до зеленых насаждений должно быть не менее 0,5 м.

Провода. Линейная арматура

2.4.13. На ВЛ должны, как правило, применяться самонесущие изолированные провода (СИП).

СИП должен относиться к категории защищенных, иметь изоляцию из трудносгораемого светостабилизированного синтетического материала, стойкого к ультрафиолетовому излучению и воздействию озона.

2.4.14. По условиям механической прочности на магистралях ВЛ, на линейном ответвлении от ВЛ и на ответвлениях к вводам следует применять провода с минимальными сечениями, указанными в табл. 2.4.1 и 2.4.2.

2.4.15. При сооружении ВЛ в местах, где опытом эксплуатации установлено разрушение проводов от коррозии (побережья морей, соленых озер, промышленные районы и районы засоленных песков), а также в местах, где на основании данных изысканий оно возможно, следует применять самонесущие изолированные провода с изолированной жилой.

Заземление. Защита от перенапряжений

2.4.38. На опорах ВЛ должны быть выполнены заземляющие устройства, предназначенные для повторного заземления, защиты от грозовых перенапряжений, заземления электрооборудования, установленного на опорах ВЛ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом.

2.4.39. Металлические опоры, металлические конструкции и арматура железобетонных элементов опор должны быть присоединены к *PEN*-проводнику.

2.4.40. На железобетонных опорах *PEN*-проводник следует присоединять к арматуре железобетонных стоек и подкосов опор.

Глава 2.5 Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ

2.5.6. По условиям воздействия ветра на ВЛ различают три типа местности:

A - открытые побережья морей, озер, водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра;

B - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой не менее $2/3$ высоты опор;

C - городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м, просеки в лесных массивах с высотой деревьев более высоты опор, орографически защищенные извилистые и узкие склоновые долины и ущелья.

Воздушная линия считается расположенной в местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны ВЛ на расстоянии, равном тридцатикратной высоте опоры при высоте опор до 60 м и 2 км при большей высоте.

2.5.7. Большими переходами называются пересечения судоходных участков рек, каналов, озер и водохранилищ, на которых устанавливаются опоры высотой 50 м и более, а также пересечения ущелий, оврагов, водных пространств и других препятствий с пролетом пересечения более 700 м независимо от высоты опор ВЛ.

СО 153-34.48.519-2002 Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35

Глава 2.1 Размещение оптических кабелей на ВЛ

2.1.1 Воздушные линии электропередачи должны соответствовать требованиям, изложенным в разделах 2.4 и 2.5 ПУЭ.

2.1.2 В настоящих Правилах проектирования приводятся требования, относящиеся к размещению ОК на ВЛ и ответвлениях от ВЛ, техническим параметрам ОК и станционного оборудования связи.

2.1.3 Оптические кабели должны размещаться на ВЛ путем подвески ОКСН на опорах ВЛ (их частях) с помощью линейной арматуры. Подвеска ОК может производиться на опорах из любого материала.

2.1.8 Ответвления ОК от ВЛ 0,4 кВ, сооружаемые на отдельных опорах, к регенерационным пунктам в части требований к габаритам до земли, опорам, фундаментам, заземлениям должны проектироваться в соответствии с требованиями раздела 2.4 ПУЭ, ответвления от ВЛ 6-35 кВ - в соответствии с разделом 2.5 ПУЭ. На этих ответвлениях рекомендуется применять ОКСН той же марки, что и на ВОЛС-ВЛ 0,4-35 кВ.

2.1.9 Проектом должны предусматриваться места установки специальных соединительных или ответвительных муфт для сращивания каждой строительной длины ОКСН.

2.1.10 Длина спусков кабеля должна обеспечивать возможность снятия соединительной муфты с опоры и выполнения сварочных и измерительных работ в непосредственной близости к опоре, а также возможность перемонтажа кабеля в муфте во время эксплуатации.

2.1.11 Высота расположения муфт на опорах ВЛ вне территории энергетических объектов должна быть не менее 5 м; высота расположения муфт на опорах энергообъектов, порталах электростанций или подстанций может выбираться исходя из удобства их обслуживания и возможности выполнения работ с оптическим волокном без снятия муфт. При этом должно быть исключено затопление муфты паводковыми водами и ее засыпание снегом, если использована такая же конструкция муфты, как и на всей ВЛ.

2.1.12 На опорах ВЛ, где по проекту устанавливаются соединительные муфты, наряду со знаками, предусмотренными ПУЭ, должно предусматриваться нанесение на высоте 2,5-3,0 м постоянных знаков: условных обозначений ВОЛС, номера соединительной муфты.

Выбор ВЛ для подвески ОКСН

2.1.19 Вновь сооружаемые и реконструируемые ВЛ, на которых осуществляется размещение ОК, должны соответствовать требованиям разделов 2.4 и 2.5 ПУЭ.

2.1.20 Действующие ВЛ, на которых предусматривается подвеска ОК, должны соответствовать требованиям настоящих Правил и НД по эксплуатации ВЛ.

2.1.21 Для организации ВОЛС-ВЛ допускается использовать ВЛ разного класса напряжений, трассы которых совпадают с трассой проектируемой ВОЛС.

2.1.22 Выбор действующих ВЛ, совпадающих по направлению с трассой ВОЛС, должен производиться на основании обследования этих ВЛ. При выборе ВЛ должны учитываться:

- а) техническое состояние элементов ВЛ, соответствие опор ВЛ и их крепления в грунте дополнительным нагрузкам, возникающим при подвеске ОК, а также возможности обеспечения регламентированных значений габаритов до земли и расстояний от ОК до проводов ВЛ;
- б) обеспеченность и состояние подъездных путей к ВЛ;
- в) возможность размещения регенерационных пунктов.

Требования к выбору параметров и конструкции ОКСН

2.2.1 Кабели типа ОКСН, применяемые на ВОЛС-ВЛ, должны соответствовать Общим техническим требованиям к самонесущим неметаллическим кабелям, предназначенным для подвески на линиях электропередачи, утвержденным Минэнерго России, и Техническим требованиям к оптическим кабелям связи, предназначенным для применения на Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации, утвержденным Минсвязи России.

2.2.2 Конструкция ОКСН должна обеспечивать физико-механические и электрические параметры в течение всего срока службы.

2.2.3 Требования к механическим параметрам ОКСН должны устанавливаться по условиям подвески кабеля на конкретной ВОЛС-ВЛ.

2.2.4 Требования к техническим характеристикам ОКСН для подвески на конкретной ВОЛС-ВЛ должны формироваться на основании анализа конструкции ВЛ, а также результатов расчетов, выполняемых проектной организацией, и определяются следующими условиями:

- а) суммарные нагрузки на опоры ВЛ при подвеске кабеля (в дополнение к существующим проводам и тросам) не должны превышать допустимые для конкретного типа опор;
- б) расстояния от самонесущего кабеля (с учетом максимальной стрелы провеса) до земли и пересекаемых объектов, а также до фазных проводов при климатических условиях, в которых находится ВОЛС-ВЛ, должны соответствовать нормам, приведенным в ПУЭ.

СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования"

Спринклерные установки

5.2.23 В спринклерных АУП на питающих и распределительных трубопроводах диаметром DN 65 и более допускается установка пожарных кранов по СП 10.13130.2009, ГОСТ Р 51049, ГОСТ Р 51115, ГОСТ Р 51844, ГОСТ Р 53278, ГОСТ Р 53279 и ГОСТ Р 53331, а устройств первичного пожаротушения - по специальным техническим условиям.

5.2.24 Давление огнетушащего вещества (ОТВ) у открытых пожарных кранов не должно превышать 0,4 МПа; при необходимости ограничения давления у открытых пожарных кранов до 0,4 МПа могут использоваться диафрагмы.

5.2.25 Расчет диаметра отверстия диафрагмы производится по СП 10.13130.2009; для многоэтажных зданий допускается устанавливать один типоразмер диафрагм на 3-4 этажа.

5.2.26 Секция спринклерной установки с более 12 пожарными кранами должна иметь два ввода. Для спринклерных установок с двумя секциями и более второй ввод с задвижкой допускается осуществлять от смежной секции. При этом над узлами управления необходимо предусматривать задвижку с ручным приводом и между этими узлами управления установить разделительную задвижку, а подводящий трубопровод должен быть закольцован.

5.2.27 Присоединение производственного, санитарно-технического оборудования к питающим трубопроводам установок пожаротушения не допускается.

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

4.1 Кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением (нг-LSFR) или не содержащими галогенов (нг-HFFR).

4.2 В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники СПЗ должны относиться к электроприемникам I категории надежности электроснабжения, за исключением электродвигателей компрессоров, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III категории надежности электроснабжения, а также случаев, указанных в п. п. 4.3, 4.4.

4.3 При наличии одного источника электропитания (на объектах III категории надежности электроснабжения) допускается использовать в качестве резервного источника питания электроприемников автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания, которые должны обеспечивать питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 ч плюс 3 ч работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме.

Примечание - Время работы системы пожарной автоматики в тревожном режиме может быть сокращено до 1,3 времени выполнения задач системой пожарной автоматики.

При использовании аккумулятора в качестве источника питания должен быть обеспечен режим подзарядки аккумулятора.

4.4 При отсутствии по местным условиям возможности осуществлять питание электроприемников автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации от двух независимых источников допускается осуществлять их питание от одного источника - от разных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции или от двух близлежащих однострансформаторных подстанций, подключенных к разным питающим линиям, проложенным по разным трассам, с устройством автоматического ввода резерва, как правило, на стороне низкого напряжения.

4.5 Кабельные линии систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования конкретных систем защищаемого объекта.

4.6 Кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

4.7 Питание электроприемников систем противопожарной защиты должно осуществляться от самостоятельного вводно-распределительного устройства (ВРУ), расположенного в каждом пожарном отсеке с устройством автоматического включения резерва (АВР), имеющего отличительную окраску.

4.8 Для электроприемников автоматических установок пожаротушения I категории надежности электроснабжения, имеющих включаемый автоматически технологический резерв (при наличии одного рабочего и одного резервного насосов), устройство АВР не требуется.

4.9 В установках водопенного пожаротушения в качестве резервного питания допускается применение дизельных электростанций.

4.10 В случае питания электроприемников автоматических установок пожаротушения и системы пожарной сигнализации от резервного ввода допускается при необходимости обеспечивать электропитание указанных электроприемников за счет отключения на объекте электроприемников II и III категории надежности электроснабжения.

4.11 Не допускается устройство тепловой и максимальной защиты в цепях управления автоматическими установками пожаротушения, отключение которых может привести к отказу подачи огнетушащего вещества к очагу пожара.

4.12 Распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты должны быть самостоятельными для каждого электроприемника, начиная от щита противопожарных устройств ВРУ. Допускается выполнять распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты для каждого электроприемника от групповых щитов противопожарных устройств при условии, что эти щиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для функционирования систем противопожарной защиты, в соответствии с п. п. 4.5, 4.6.

4.13 Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

4.14 Запрещается установка устройств защитного отключения (УЗО) в цепях питания электроприемников систем противопожарной защиты.

4.15 Время сохранения работоспособности кабельных линий и электрических щитов определяется по ГОСТ Р 53316.

Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Статья 83. Требования к системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации

1. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны монтироваться в зданиях, сооружениях и строениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке.

Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:

1) расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании, сооружении или строении;

2) устройством для контроля работоспособности установки;

3) устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;

4) устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;

5) устройством для ручного пуска установки пожаротушения.

2. Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не должен приводить к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов.
3. В проектной документации на монтаж автоматических установок пожаротушения должны быть предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения, здания, сооружения или строения после его подачи.
4. Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.
5. Автоматические установки пожарной сигнализации должны обеспечивать информирование дежурного персонала об обнаружении неисправности линий связи и технических средств оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, управления системами противопожарной защиты, приборами управления установками пожаротушения.
6. Пожарные извещатели и побудители автоматических установок пожаротушения, систем пожарной сигнализации должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения.
7. Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения.
8. Пожарные приемно-контрольные приборы, как правило, должны устанавливаться в помещениях с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. Допускается установка этих приборов в помещениях без персонала, ведущего круглосуточное дежурство, при обеспечении отдельной передачи извещений о пожаре и о неисправности в помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, и обеспечении контроля каналов передачи извещений.
9. Ручные пожарные извещатели должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.
10. Требования к проектированию автоматических установок пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации устанавливаются настоящим Федеральным законом и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.