**Электроустановки на напряжение до 750 кВ**

**ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ВОЗДУШНЫЕ И ТОКОПРОВОДЫ, УСТРОЙСТВА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ, УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСИЛОВЫЕ И АККУМУЛЯТОРНЫЕ, ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

**Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний**

**Электраўстаноўкi на напружанне да 750 кВ**

**ЛIНII ЭЛЕКТРАПЕРАДАЧЫ ПАВЕТРАНЫЯ I ТОКАПРОВАДЫ, ПРЫЛАДЫ РАЗМЕРКАВАЛЬНЫЯ I ТРАНСФАРМАТАРНЫЯ ПАДСТАНЦЫI, ЎСТАНОЎКI ЭЛЕКТРАСIЛАВЫЯ I АКУМУЛЯТАРНЫЯ, ЭЛЕКТРАЎСТАНОЎКI ЖЫЛЫХ I ГРАМАДСКIХ БУДЫНКАЎ**

**Правiлы ўстройства i ахоўныя меры электрабяспекi. Улiк электраэнергii. Нормы прыема-здатачных выпрабаванняў**

|  |
| --- |
| Введен в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от \_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. № \_\_\_\_\_ |

**Раздел 1.** Ссылку на «ТКП 45-4.04-149» заменить на «СН 4.04.01»;

абзац пятый исключить.

**Раздел 2.** Заменить ссылки:

«ТКП 45-2.02-138-2009 (02250) Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования» на «СН 2.02.02-2019 Противопожарное водоснабжение»;

«ТКП 45-2.02-190-2010 (02250) Пожарная автоматика зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования» на «СН 2.02.03-2019 Пожарная автоматика зданий и сооружений»;

«ТКП 45-4.04-149-2009 (02250) Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Правила проектирования» на «СН 4.04.01-2019 Системы электрооборудования жилых и общественных зданий»;

«СТБ 2096-2010 Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии. Основные технические требования» на «СТБ 2096-2010 Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии. Общие технические требования»;

СТБ 1798-2007 «Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Метод определения кинематической вязкости и расчет динамической вязкости» на «ГОСТ 31391-2020 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Метод определения кинематической вязкости и расчет динамической вязкости»;

«СТБ МЭК 60173-2001 Расцветка жил гибких кабелей и шнуров» на «ГОСТ МЭК 60173-2002 Расцветка жил гибких кабелей и шнуров»;

«СТБ МЭК 60439-1-2007 Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Устройства, подвергаемые испытаниям типа полностью или частично» на «ГОСТ IEC 61439-1-2013 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования»;

«СТБ МЭК 61619-2003 Жидкости изоляционные. Загрязнение полихлорированными бифенилами (ПХБ). Определение методом газовой хроматографии с использованием капиллярной колонки» на «ГОСТ IEC 61619-2014 Жидкости изоляционные. Определение загрязнения полихлорированными бифенилами (РСВ) методом газовой хроматографии на капиллярной колонке»;

«ГОСТ 9.602-2005» на «ГОСТ 9.602-2016»;

«ГОСТ 12.1.009-76» на «ГОСТ 12.1.009-2017»;

«ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности» на «ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;

«ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости» на «ГОСТ 33-2016 Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости»;

«ГОСТ 533-2000 (МЭК 34-3-88) Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы. Общие технические условия» на «ГОСТ IEC 60034-3-2015 Машины электрические вращающиеся. Часть 3. Специальные требования для синхронных генераторов, приводимых паровыми турбинами и турбинами на сжатом газе»;

«ГОСТ 839-80» на «ГОСТ 839-2019»;

«ГОСТ 859-2001» на «ГОСТ 859-2014»;

«ГОСТ 1232-93 Изоляторы линейные штыревые фарфоровые и стеклянные на напряжение 1-35 кВ. Общие технические условия» на «ГОСТ 1232-2017 Изоляторы линейные штыревые фарфоровые и стеклянные на напряжение от 1 до 35 кВ. Общие технические условия»;

«ГОСТ 1983-2001» на «ГОСТ 1983-2015»;

«[ГОСТ 6370-83](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/15993/15993)» на «[ГОСТ 6370-2018](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/400947/594706)»;

«ГОСТ 7746-2001» на «ГОСТ 7746-2015»;

«ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)» на «ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)»;

«[ГОСТ 21558-2000](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/110176/166431)» на «[ГОСТ 21558-2018](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/420911/600339)»;

«ГОСТ 25030-81 Зажимы контактные безвинтовые. Технические требования. Методы испытаний» на «ГОСТ IEC 60998-2-2-2013 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Дополнительные требования к соединительным устройствам с безвинтовыми зажимами, используемыми в качестве отдельных узлов»;

«ГОСТ 25034-85 Зажимы контактные винтовые. Классификация. Технические требования. Методы испытаний» на «ГОСТ IEC 60998-2-1-2013 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 2-1. Дополнительные требования к соединительным устройствам с резьбовыми зажимами, используемыми в качестве отдельных узлов»;

«[ГОСТ 27661-88](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/12411/12411)» на «[ГОСТ 27661-2017](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/377078/532332)»;

«ГОСТ 17216-2001 Промышленная частота. Классы чистоты жидкостей» на «ГОСТ 17216-2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей»;

«ГОСТ 20815-93 Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерение, оценка и допустимые значения» на «ГОСТ IEC 60034-14-2014 Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткости вибраций»;

«ГОСТ 28173-89 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и рабочие характеристики» на «ГОСТ IEC 60034-1-2014 Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики»;

«ISO 2719:2002 Определение температуры вспышки. Метод с применением прибора Мартенс-Пенского с закрытым тиглем» на «ГОСТ ISO 2719-2017 Нефтепродукты и другие жидкости. Методы определения температуры вспышки в приборе Мартенса-Пенского с закрытым тиглем»;

«ISO 3675:1998 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторное определение плотности. Метод с применением ареометра» на «ГОСТ ISO 3675-2014 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра»;

«ISO 12185:1996 Нефть сырая и нефтепродукты. Определение плотности. Метод с применением осциллирующей U-образной трубки» на «СТБ ИСО 12185-2007 Нефть и нефтепродукты. Определение плотности с использованием плотномера с осциллирующей U-образной трубкой»;

«ISO 14596:2007 Нефтепродукты. Определение содержания серы. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия с дисперсией по длине волны» на «ГОСТ ISO 14596- 2016 Нефтепродукты. Определение содержания серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны»;

«IEC 60628:1985 Газовыделение в электроизоляционных маслах при электрической нагрузке и ионизации» на «ГОСТ IEC 60628-2014 Жидкости изоляционные. Определение газостойкости под действием электрического напряжения и ионизации»;

«IEC 60666:2010 Обнаружение и определение специальных присадок в минеральных изоляционных маслах» на «ГОСТ IEC 60666-2014 Масла изоляционные нефтяные. Обнаружение и определение установленных присадок»;

«IEC 60814:1997 Жидкости изоляционные. Бумага и прессшпан, пропитанные маслом. Определение содержания воды посредством автоматической калориметрической титрации по методу Карла Фишера» на «ГОСТ IEC 60814-2014 Жидкости изоляционные. Бумага и прессованный картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды автоматическим кулонометрическим титрованием по Карлу Фишеру»;

«IЕС 61125:1992 Жидкости электроизоляционные неиспользованные на основе углеводорода. Методы испытаний для оценки устойчивости к окислению» на «ГОСТ IEC 61125-2014 Жидкости изоляционные неиспользованные на основе углеводородов. Методы определения стойкости к окислению»;

«IEC 61198 Масла изоляционные минеральные. Методы определения 2- фурфурола и связанных с ним химических соединений» на «ГОСТ IEC 61198-2014 Масла изоляционные нефтяные. Методы определения 2-фурфурола и родственных соединений»;

дополнить ссылками:

«ТКП 45-2.02-315-2018 (33020) Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования»;

«СТБ 2481-2018 Оборудование отопительное. Энергетическая эффективность. Требования»;

«СТБ 2574-2020 Электроэнергетика. Основные термины и определения»;

«ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

«ГОСТ 31946-2012 Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия»;

«ГОСТ 33110-2014 Масла электроизоляционные. Определение межфазного натяжения на границе вода-масло. Метод с применением кольца»;

«ГОСТ ИСО 4407-2006 Чистота промышленная. Определение загрязненности жидкости методом счета частиц с помощью оптического микроскопа»;

«ГОСТ IEC 60335-2-30-2013 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-30. Частные требования к комнатным обогревателям»;

«ГОСТ ІЕС 60675-2017 Обогреватели бытовые электрические комнатные. Методы измерений рабочих характеристик»;

«ГОСТ IEC 61198-2014 Масла изоляционные нефтяные. Методы определения 2- фурфурола и родственных соединений»;

«ГОСТ ISO 8754-2013 Нефтепродукты. Определение содержания серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии»;

«ГОСТ ISO 14596-2016 Нефтепродукты. Определение содержания серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны»;

исключить ссылки на:

«ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;

«ТКП 8.003-2011 (03220) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ»;

«ТКП 45-2.02-92-2007 (02250) Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования»;

«ТКП 45-2.02-142-2011 (02250) Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации»;

«ТКП 45-2.02-242-2011 (02250) Ограничение распространения пожара. Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий. Строительные нормы проектирования»;

«ТКП 45-2.02-279-2013 (02250) Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. Строительные нормы проектирования»;

«ТКП 45-3.03-19-2006 (02250) Автомобильные дороги. Нормы проектирования»;

«ТКП 121-2008 (02300) Пожарная безопасность. Электропроводка и аппараты защиты внутри зданий. Правила устройства и монтажа»;

«СТБ 8006-95 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Государственный метрологический надзор и метрологический контроль. Основные положения»;

«СТБ ГОСТ Р 51778-2002 Щитки распределительные для производственных и общественных зданий. Общие технические условия»;

«ГОСТ 12.0.002-2003 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения»;

«ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»;

«ГОСТ 12.1.044-2018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»;

«ГОСТ 2491-82 Пускатели электромагнитные низковольтные. Общие технические условия»;

«[ГОСТ 9630-80](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/18056/18056) Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В. Общие технические условия»;

«[ГОСТ 16264.1-85](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/4030/4030) Двигатели асинхронные. Общие технические условия»;

«[ГОСТ 16264.2-85](http://tnpa.by/#!/DocumentCard/4031/4031) Двигатели синхронные. Общие технические условия»;

«ГОСТ 19734-80 Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия»;

«ГОСТ 17494-87 Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин»;

«ГОСТ 22483-77 Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров. Основные параметры. Технические требования»;

«ГОСТ 24687-81 Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Степени защиты»;

«ГОСТ 26658-85 Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний»;

«ГОСТ 31819.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0.5; 1 и 2»;

«ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

«ГОСТ МЭК 60034-2-2008 Машины электрические вращающиеся. Часть 2. Методы определения потерь и коэффициента полезного действия вращающихся электрических машин при испытаниях (исключая машины для тяговых транспортных средств)»;

«ГОСТ МЭК 60034-6-2007 Машины электрические вращающиеся. Часть 6. Методы охлаждения (код IC)»;

«ГОСТ МЭК 60034-7-2007 Машины электрические вращающиеся. Часть 7. Классификация конструктивных исполнений в зависимости от способов монтажа и расположения коробки выводов (код IM)»;

«ГОСТ IEC 62053-61-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Дополнительные требования. Часть 61. Требования к потребляемой мощности и напряжению»;

«СНБ 3.02.04-03 Жилые здания»;

«СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция, установка кондиционеров»;

«СНиП 2.08.02-89 Общественные здания и сооружения»;

«IEC 60156:1995 Жидкости электроизоляционные. Определение напряжения пробоя на частоте электросети. Методы испытаний»;

«IEC 60247:2004 Изоляционные жидкости. Измерение относительной диэлектрической проницаемости, тангенса угла потерь в диэлектрике и удельного сопротивления постоянному току»;

«IEC 60296:2003 Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные минеральные изоляционные масла для трансформаторов и распределительных устройств»;

«IEC 60376:2005 Технические условия на элегаз (SF6) технического сорта для электрического оборудования»;

«IEC 60480:2004 Руководство по проверке и обработке серы шестифтористой (SF6), взятой из электротехнического оборудования, и технические условия на ее повторное использование»;

«IEC 61620:1998 Изолирующие жидкости. Определение тангенса угла диэлектрических потерь методом измерения проводимости и емкости. Метод испытания»;

«IEC 61868: 1998 Масла минеральные изоляционные. Определение кинематической вязкости при очень низких температурах»;

«IEC 61850 Сети связи и системы автоматизации электростанций общего пользования»;

«IEC 61850-9-2:2011 Сети связи и системы автоматизации электростанций общего пользования. Часть 9-2. Схема распределения специальной служебной связи (SCSM). Опорные значения в соответствии с ISO/IEC 8802-3»;

«IEC 62021-1: 2003 Жидкости изоляционные. Определение кислотности. Часть 1. Автоматическое потенциометрическое титрование»;

«IEC 62271-108:2005 Аппаратура распределения и управления высоковольтная. Часть 108. Высоковольтные разъединители переменного тока для номинального напряжения 72,5 кВ и выше»;

«ISO 3104:1994 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости»;

«ISO 6295:1983 Нефтепродукты. Минеральные масла. Определение натяжения на границе раздела фаз масло − вода. Метод с применением кольца»;

«DIN 43530:1987 Аккумуляторы; электролит и долив воды; электролит для свинцовых аккумуляторов. Часть 2»;

«DIN 43530:1987 Аккумуляторы; электролит и долив воды; вода и долив воды для свинцовых и щелочных аккумуляторов. Часть 4»;

«DIN 51353:1985 Испытание изоляционных жидкостей; обнаружение корродирующей серы. Метод серебряной пластины».

**По всему тексту** ссылку «[2]» заменить на «[4]».

**Пункт 3.33**. Ссылку на «ТКП 45-2.02-279» заменить на «ТКП 45-2.02-315».

**Пункт 3.108**. Ссылку на «IEC 62271» заменить на «[1]».

**Пункты 3.115 и 3.118**. Ссылку на «IEC 61850-9-2» заменить на «[2]».

**Пункт 3.117**. Ссылку на «IEC 61850» заменить на «[3]».

**Раздел 3** дополнить пунктами **3.121-3.130:**

«**3.121 местность населенная**: Земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития по генплану, земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения вокруг городов и других населенных пунктов в пределах черты этих пунктов, а также земли садоводческих товариществ, дачных кооперативов, включая населенную сельскую местность по ТКП 385.

**3.122 местность ненаселенная:** Земли, за исключением населенной и труднодоступной местности; незастроенная местность, хотя бы и часто посещаемая людьми, доступная для транспорта и сельскохозяйственных машин; местность с отдельными редко стоящими строениями и временными сооружениями согласно ТКП 385.

**3.123 местность труднодоступная:** Местность, недоступная для транспорта и сельскохозяйственных машин (труднопроходимые болота, местность с большим количеством оврагов и балок, поймы рек с множеством рукавов, проток, стариц; лес с густым подлеском; густая кустарниковая растительность).

**3.124 охранная зона воздушных линий электропередачи**: Зона вдоль линии в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении на расстоянии, ТКП 427:

1) для воздушных линий электропередачи с неизолированными проводами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| до 1 кВ включительно | – | 2 м; |
| свыше 1 кВ до 10 кВ | – | 10 м; |
| 20 - 35 кВ | – | 15 м; |
| 110 кВ | – | 20 м; |
| 220 кВ | – | 25 м; |
| 330 кВ | – | 30 м; |
| 750 кВ | – | 40 м; |

2) для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) – 1 м;

3) для воздушных линий электропередачи с защищенными проводами:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10 (6) кВ | – | 5 м; |
| 20 − 35 кВ | – | 10 м; |
| 110 кВ | – | 12 м; |

4) для воздушных линий электропередачи с самонесущими кабелями

до 35 кВ – 1 м.

5) Зона вдоль переходов воздушной линии электропередачи через водоемы (реки, каналы, озера и др.) в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотклоненном их положении для судоходных водоемов на расстоянии 100 м, для несудоходных - на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушной линии электропередачи, проходящих по суше.

**3.125 техническое переоснащение ВЛ:** Комплекс работ на действующих объектах электрических сетей – линиях электропередачи, направленный на повышение их технического уровня, улучшение технико-экономических показателей объекта и состоящий в замене морально и физически устаревших линейной арматуры, проводов и конструкций новыми, более совершенными, включая организацию ВОЛС-ВЛ, при сохранении основных строительных решений.

Примечание − Комплекс работ по техническому переоснащению проводится в соответствии с требованиями нормативных документов и ТНПА, которые действовали на момент проектирования и возведения ВЛ, если, несмотря на их несоответствие нормам, действующим на момент выполнения технического переоснащения, они удовлетворяют требованиям правил техники безопасности и технической эксплуатации, и в процессе эксплуатации отсутствовали отказы ВЛ по причине этого несоответствия.

**3.126 счетчик электроэнергии с расщепленной архитектурой (сплит-счетчик)**: Средство измерения для измерения количества активной и (или) реактивной электрической энергии (мощности), имеющий конструктивно расщепленные измерительную часть и устройство отображения.

**3.127 водоснабжение горячее**: Обеспечение горячей водой посредством использования системы, комплекса устройств, предназначенных для подогрева водопроводной воды питьевого качества, в целях удовлетворения санитарно-гигиенических и хозяйственных потребностей.

**3.128 нагревательный кабель:** Кабельное изделие, предназначенное для преобразования электрической энергии в тепловую в целях нагрева [28].

**3.129 электрокотельная:** Комплекс зданий и (или) сооружений, здание или помещения с котлом электрическим (электрокотлом) и вспомогательным технологическим оборудованием, предназначенным для выработки теплоты для теплоснабжения и (или) горячего водоснабжения.

**3.130 электротеплоснабжение:** Использование электроэнергии для нужд отопления, отопления и горячего водоснабжения».

**Раздел 3.** Добавить сокращение:

«АВР – автоматическое включение резерва;»

**Пункт 4.1.12.** Ссылку на «СТБ МЭК 60173» заменить на «ГОСТ МЭК 60173».

**Пункт 4.2.1.1** дополнить вторым абзацем:

«Допускается устанавливать сплит-счетчики на опоре линии электропередачи не на границе балансовой принадлежности».

**Пункты 4.2.1.5 и 4.2.3.4.** Ссылку на «ТКП 45-4.04-149» заменить на «СН 4.04.01».

**Пункт 4.2.2.1.** Четвертое перечисление изложить в новой редакции: « − для линий всех классов номинального напряжения, отходящих от шин электростанций и принадлежащих потребителям (см. также 4.2.2.5)».

**Пункт 4.2.4.3:**

первый абзац изложить в новой редакции: «**4.2.4.3** К измерительным трансформаторам тока, устанавливаемым в точках расчетного учета на электрических присоединениях напряжением 110 кВ и выше с годовым перетоком более 100 тыс. МВт∙ч, должны подключаться токовые цепи основного и дублирующего расчетных счетчиков. При этом допускается последовательное включение токовых обмоток счетчиков в одну вторичную измерительную обмотку трансформатора тока в каждой фазе с обязательной проверкой по нагрузке вторичных обмоток трансформаторов тока»;

пятый абзац, слово «Допускается» заменить словами «Для цифровых подстанций допускается»;

третий абзац исключить.

**Пункт 4.2.4.5.** Ссылку на «МЭК 61850-9-2» заменить на «[2]».

**Пункт 4.2.4.9.** Первое предложение. Слова «всех уровней напряжения» заменить на «до 35 кВ».

**Пункт 4.2.4.16**. Ссылку на «МЭК 61850-9-2(LE)» заменить на «[2]» дважды.

**Пункт 4.2.5.1** дополнить абзацем:

«Требования данного пункта не распространяются на сплит-счетчики».

**Пункт 4.2.5.2** дополнить абзацем:

«Место установки сплит-счетчиков на опоре линии электропередачи определяется проектной документацией».

**Пункт 4.2.5.5.** Изложить в новой редакции:

**«4.2.5.5** Электропроводка к счетчикам, УСШ и измерительным трансформаторам должна отвечать требованиям, приведенным в главах 2.1 и 3.4 [4]. В электропроводке к расчетным счетчикам, УСШ не допускаются пайки и промежуточные соединения».

**Пункт 4.2.5.8.** Третий абзац. После слов «цифровой подстанции»дополнить «и на сплит-счетчики».

**Пункт 4.2.6.1.** Изложить в новой редакции: «**4.2.6.1** На электростанциях средства технического учета следует устанавливать на всех отходящих линиях электропередачи всех классов номинального напряжения (где не предусмотрены средства расчетного учета), в системе собственных нужд − для обеспечения возможности определения технико-экономических показателей. Установка счетчиков активной электроэнергии должна проводиться на присоединениях электродвигателей, питающихся от шин распределительного устройства основного напряжения (выше 1 кВ) собственных нужд, и в цепях всех трансформаторов, питающихся от этих шин.

**Пункт 4.2.6.4.** Ссылку на «IEC 61850-9-2» заменить на «[2]».

**Пункт 4.3.1.1.** Последнее предложение дополнить текстом «и в ГОСТ 30331.1».

**Пункт 4.3.2.9.** Ссылку на «ТКП 45-4.04-149 (3.13)» заменить на «СН 4.04.01».

**Пункт 4.3.3.3.** Дополнить последнее предложение следующим текстом:

«(например, твердый пластик), и иметь красно-белую или желто-черную сигнальную разметку выполненную в соответствии с ГОСТ 12.4.026».

Пункт 4.3.5.4. Изложить в новой редакции:

**«4.3.5.4** Максимальное время отключения, установленное в таблице 4.3.1, следует применять для конечных электрических цепей, расчетный ток в которых не превышает 32 А [27].

**Таблица 4.3.1 - Максимальное время отключения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип заземления системы | 50 В< U01)≤120 В, с | | 120 В< U0 ≤230 В, с | | 230 В< U0 ≤400 В, с | | U0>400 В, с | |
| Переменный ток | Постоянный ток 3) | Переменный ток | Постоянный ток | Переменный ток | Постоянный ток | Переменный ток | Постоянный ток |
| TN | 0,8 | − | 0,4 | 5 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,1 |
| ТТ2) | 0,3 | − | 0,2 | 0,4 | 0,07 | 0,2 | 0,04 | 0,1 |
| 1) U0- номинальное напряжение переменного или постоянного тока линейного проводника относительно земли.  2) В системах ТТ, если отключение выполняют устройством защиты от сверхтока, и все сторонние проводящие части установки присоединены к системе защитного уравнивания потенциалов, может быть применено максимальное время отключения, соответствующее системам TN.  3) Отключение может потребоваться по причинам, не связанным с защитой от поражения электрическим током. | | | | | | | | |

В системах TN время отключения, не превышающее 5  с, применяют для распределительных цепей и для цепей, не охваченных вышеуказанными требованиями.

В системах ТТ время отключения, не превышающее 1 с, применяют для распределительных цепей и для цепей, не охваченных вышеуказанными требованиями.

Характеристики защитных устройств (устройства защиты от сверхтока; УЗО в системах TN) и полные сопротивления цепей замыкания на землю должны соответствовать требованию

 , (4.3.2)

где

для систем TN: Zs – полное сопротивление петли замыкания на землю, включающей в себя источник питания, линейный проводник до точки замыкания на землю, защитный проводник между точкой замыкания на землю и источником питания, Ом;

для систем TT: Zs - полное сопротивление петли замыкания на землю, включающей в себя: источник питания, линейный проводник до точки замыкания на землю, защитный проводник открытых проводящих частей, заземляющий проводник, заземлитель установки и заземлитель источника питания, Ом;

Ia − ток, вызывающий автоматическое срабатывание отключающего устройства, А. В случае использования УЗО этот ток является отключающим дифференциальным током;

U0− номинальное напряжение переменного или постоянного тока линейного проводника относительно земли, В.

В случаях, когда соответствие настоящему пункту обеспечивают посредством УЗО, время отключения в соответствии с таблицей 4.3.1 относят к ожидаемым дифференциальным токам, обусловленным замыканием на землю, которые значительно больше, чем номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, равный приблизительно 5, где  − номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО.

В системах ТТ при использовании УЗО для защиты при повреждении должно быть выполнено условие

В, (4.3.2.1)

где Ra − сумма сопротивлений заземлителя и защитного проводника для открытых проводящих частей, Ом.

При использовании УЗО для систем ТТ, если открытые проводящие части заземлены в группах или индивидуально по ГОСТ 30331.1, следует соблюдать условие (4.3.1), приведенное в 4.3.2.11».

Подраздел 4.3.5. Добавить новым пунктом, изложив его в следующей редакции:

«4.3.5.14 Электрические сети должны иметь защиту от токов короткого замыкания, обеспечивающую по возможности наименьшее время отключения и не превышать значений, указанных в 4.3.5.4».

**Пункт 4.3.6.1.** Дополнить текстом « и кабельные колодцы КЛ».

**Пункт 4.3.13.3**. Ссылку на «СТБ МЭК 60439-1» заменить на «ГОСТ IEC 61439-1».

**Пункт 4.3.15.2**. Последнее предложение дополнить текстом: «и к сетям наружного освещения населенных пунктов с типом заземления системы TN-C».

**Пункт 4.4.5.3.** Ссылку на «ГОСТ 28173» заменить на «ГОСТ IEC 60034-1».

**Пункт 4.4.5.9.** Ссылку на «ГОСТ 20815» заменить на «ГОСТ IEC 60034-14».

В **таблице 4.4.14** значение испытательного напряжения «96,0» заменить на «95,0».

**Раздел 4.4.11**. В перечислении б) ссылку на «IEC 60480» заменить на «[5]».

**Пункт 4.4.11.9**. Ссылку на «IEC 60376» заменить на «[6]».

**Пункт 4.4.16.3**. Ссылку на «ГОСТ 25030» заменить на «ГОСТ IEC 60998-2-2», ссылку на «ГОСТ 25034» заменить на «ГОСТ IEC 60998-2-1».

**Пункт 4.4.17**. Ссылку на «ГОСТ 25030» заменить на «ГОСТ IEC 60998-2-2», ссылку на «ГОСТ 25034» заменить на «ГОСТ IEC 60998-2-1».

**Подраздел 4.4.25** Изложить в новой редакции (кроме таблицы 4.4.45):

**«4.4.25 Трансформаторное масло**

**4.4.25.1 Общие положения**

Поступившая на предприятие (энергообъект) партия свежего[[1]](#footnote-1) трансформаторного масла должна сопровождаться технической документацией, включающей паспорт безопасности и паспорт качества, в соответствии с требованиями ТР ТС 030/2012, раздел 3, и подвергнута испытаниям в соответствии с требованиями настоящего ТКП.

Нормативные значения показателей качества свежего трансформаторного масла приводятся в таблице 4.4.42, составленной на основании международных и национальных стандартов и ТУ ([7] *(IEC* 60296), [29] *(ГОСТ Р 54331)* и т.д.) на масла, которые производятся. При поставке марок трансформаторных масел, не указанных в таблице 4.4.42, принимаются к использованию только ингибированные масла, показатели качества которых проверяются на соответствие ТУ и [29] *(ГОСТ Р 54331)*.

Масла применяются в соответствии с рекомендациями таблицы 4.4.44, или изготовителем оборудования (масла).

Масла различных марок необходимо хранить и использовать раздельно, без смешения. В случае необходимости смешения свежих трансформаторных масел разных марок необходимо иметь официальное подтверждение совместимости этих марок масел от специализированной организации или изготовителя масла.

Трансформаторные масла, предназначенные для применения в масляных выключателях (масла с улучшенными низкотемпературными свойствами - арктические масла), а также масла, содержащие деактивирующие присадки (марка Т-1500У), необходимо применять без смешения с другими маслами.

Отбор проб масел из транспортных емкостей осуществляется в соответствии с ГОСТ IEC 60475.

Примечание - При отступлении порядка отбора проб от требований ГОСТ IEC 60475, претензия по качеству поступившего масла может считаться необоснованной.

Перед отбором пробы проводят внешний осмотр транспортных емкостей и проверку комплектности сопроводительной документации.

При использовании трансформаторного масла порядок отбора проб и организации испытаний должен соответствовать требованиям ТНПА, определяться локальными документами и/или стандартами организации, а также выполняться в соответствии с требованиями технической документации изготовителей электрооборудования.

По решению главного инженера организации для определения показателей качества трансформаторного масла допускается применение собственных МВИ (стандартов организаций), прошедших процедуру метрологического подтверждения пригодности в органах государственной метрологической службы и допущенных к применению на территории Республики Беларусь. Показатели точности данных методик должны быть не хуже, чем у методов, указанных в настоящем ТКП.

В период гарантийного срока электрооборудования все операции с маслами (долив, замена, ввод присадок и т.п.) должны согласовываться с изготовителем.

**4.4.25.2 Контроль свежего трансформаторного масла после транспортирования**

Анализ отобранной ГОСТ IEC 60475 пробы масла из транспортной емкости проводится по показателям качества 2, 3, 7, 21 таблицы 4.4.42. Показатели 6, 8 и 12 таблицы 4.4.42 можно определять после слива масла.

При арбитражном контроле дополнительно определяется показатель качества 13 таблицы 4.4.42, а при необходимости другие показатели по ТНПА. При разногласиях в оценке качества масла арбитражным методам считается первый указанный в таблице 4.4.42. Пробы свежего масла также должны быть направлены его изготовителю (поставщику) для подтверждения принадлежности поставленной партии, при этом требуется предварительное согласование с изготовителем (поставщиком).

**4.4.25.3 Контроль свежего трансформаторного масла, слитого в емкости маслохозяйства**

Трансформаторное масло, слитое в емкости маслохозяйства, подвергается лабораторным испытаниям по показателям качества 2, 3, 7, 21 таблицы 4.4.42 сразу после его приема из транспортной емкости.

**4.4.25.4 Контроль трансформаторного масла, находящегося на хранении**

Трансформаторное масло, находящееся на хранении, испытывается по показателям качества 6, 12, 21 таблицы 4.4.42 после одного года хранения и далее не реже одного раза в четыре года, с учетом требований стандарта или технических условий на конкретную марку масла.

**4.4.25.5 Контроль качества трансформаторных масел при их заливе в новое электрооборудование**

а) Требования к контролю качества масла при подготовке к заливу (доливу). Порядок отбора проб, организация испытаний при подготовке трансформаторного масла к заливу (доливу) в новое электрооборудование определяется требованиями нормативных документов по эксплуатации масел изготовителей электрооборудования и/или эксплуатирующих организаций.

Свежие трансформаторные масла, подготовленные к заливу в новое электрооборудование, должны удовлетворять требованиям таблицы 4.4.43 (графа 3).

б) Анализ трансформаторного масла после залива в электрооборудование.

Масло, отбираемое из оборудования перед его включением под напряжение после монтажа, должно удовлетворять требованиям таблицы 4.4.43 (графа 4).

в) Расширенные испытания трансформаторного масла.

В случае необходимости уточнения качества свежего масла проводится расширенный контроль качества масла по показателям 11, 13, 27 таблицы 4.4.42, показателям 10, 14 таблицы 4.4.43, или другим не указанным выше показателям качества по [29] (ГОСТ Р 54331) или [7] (IEC 60296), а также хроматографический анализ растворенных в масле газов.

**4.4.25.6 Область применения трансформаторных масел**

Трансформаторные масла должны отвечать требованиям распространяющихся на них стандартов или ТУ.

Марка свежего трансформаторного масла должна выбираться в зависимости от назначения и класса напряжения электрооборудования.

**Таблица 4.4.42 - Показатели качества свежих трансформаторных масел**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Марка масла (гарантированные значения) | | | | | Требования стандартов | | Стандарты на методы испытаний | |
| Nytro  11GX | Nytro  10XN | ГК  ТУ 38.101-1025 | ВГ  ТУ 38.401-58177 | Т-1500У  ТУ 38.401-58107 | IЕС 60296[7] | ГОСТ Р 54331 [29] | IЕС 60296 [7] | ГОСТ Р 54331 [29] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **1** Пробивное напряжение, кВ, не менее | 30 в /70 г | 30 в /70 г | − | − | − | 30 в / 70 г | 30 в / 70 г | IEC 60156 [8] | ГОСТ 6581, ГОСТ Р МЭК 60156 [39], ГОСТ Р 54331 [29] |
| **2** Кислотное число, мг КОН/г масла,  не более | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | IЕС 62021-1[9] или  IЕС 62021-2 [40] | ГОСТ 11362, ГОСТ 5985, ГОСТ Р МЭК 62021-1 [30], ASTM D664 [41] |
| **3** Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже | 135 | 140 | 135 | 135 | 135 | 135/100н | 135/ 100н | ISO 2719 [65] | ГОСТ ISO 2719, ГОСТ Р 54279 [31] или ГОСТ 6356 |
| **4** Влагосодержание, мг/кг, не более | 30 | 30 | − | − | − | 30 Б / 40 ж | 30 Б / 40 ж | IЕС 60814 [42] | ГОСТ IEC 60814, ГОСТ Р 54331 [29] |
| **5** Содержание механических примесей | − | − | Отс. | Отс. | Отс. | − | Отс. | − | ГОСТ 6370 |
| **6** Тангенс угла диэлектрических потерь, % или (DDF), не более при 90 °С | 0,5  (0,005) | 0,5  (0,005) | 0,5  (0,005) | 0,5  (0,005) | 0,5  (0,005) | 0.5 (0,005) | 0,5 (0,005) | IЕС 60247 [10] или  IЕС 61620 [11] | ГОСТ Р МЭК 60247 [32] или ГОСТ Р МЭК 61620 [49], ГОСТ Р 54331 [29] или  ГОСТ 6581 |
| **7** Содержание водорастворимых кислот и щелочей | − | − | − | − | − | − | − | − | ГОСТ 6307 |
| **8,9** Содержание ингибитора окисления (антиокислительной присадки АГИДОЛ-1: 2,6- дитретбутил-4-метилфенол или ионол), %, не менее | 0,3-0,4 | 0,3-0,4 | 0,25-0,40 | 0,2 | 0,2 | см.А | 0,25-0,40 | IEC 60666 [44] | ГОСТ Р МЭК 60666 [45], ГОСТ IEC 60666 и (или) методом ВЭЖХ или ASTM D2668 [12] |
| **11** 2- фурфурол и относящиеся к нему соединения, мг/кг | − | − | − | − | − | Отс.  (менее 0,05) | 0,1  (не более) | IEC 61198 [46] | ГОСТ IEC 61198 |
| **12** Стабильность против окисления: | | | | | | | | | ГОСТ 981, ГОСТ Р 54331 [29]. Режимы проведения анализа выполняются в соответствии с ТУ на конкретную марку масла |
| масса летучих низкомолекулярных кислот, мг КОН/г масла, не более | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | − | 0,04 /− н | − |
| массовая доля осадка, %, не более | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | − | 0,015 / − н | − |
| кислотное число окисленного масла,  мг КОН/г, не более | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,15 | − | 0,10 / − н | − |

**Продолжение таблицы 4.4.42**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | 8 | | | 9 | 10 |
| **12** Стойкость против окисления, в течение 500 ч.°: | | | | | | | | | | | | | | | | ГОСТ IEC 61125, ГОСТ Р МЭК 60247 [32], ГОСТ Р МЭК 61620 [43], ASTM D924 [50], или ГОСТ 6581 |
| общая кислотность°, мг КОН/г масла,  не более | 1,2 | | 0,3 | | − | − | | − | | 1,2 | | | 0,15 / 1,2 н | | IЕС 61125 [47](метод С) |
| осадоко, %, не более | 0,8 | | 0,05 | | − | − | | − | | 0,8 | | | 0,005/0,8 н | | IЕС 61125 [47](метод С) |
| tg δ при 90°С °, %, (DDF), не более | 50 (0,5) | | 5 (0,05) | | − | − | | − | | 50 (0,5) | | | 5 / 50 н (0,05)/(0,5 н) | | IЕС 61125 [47](метод С) |
| **13** Содержание серы E, %, не более | − | 0,15 | | − | | − | | 0,45 | | − | | − | | ISO 14596 [51] или ISO 8754 [52] | | ГОСТ ISO 14596, ГОСТ ISO 8754, ГОСТ P 54331 [29] |
| **14** Вязкость кинематическая, мм2/с, не более: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| при плюс 50 °С | − | − | | 9 | | 9 | | − | | − | | 9 / − н | | − | | ГОСТ P 53708 [34] или ГОСТ 33 |
| при плюс 40 °С | 11 | 8 | | - | | - | | 11 | | 12/3,5 н | | 12/3,5 н | | ISO 3104 [53] | | ГОСТ P 53708 [34] или ГОСТ 33 |
| при минус 30 °С 1 | 1800 | 800 | | 1200 | | 1200 | | 1300 | | 1800/ −н | | 1200 / − н | | ISO 3104 [53] | | ГОСТ P 53708 [34] или ГОСТ 33 |
| при минус 40 °С 2 | − | − | | − | | − | | 1300 | | − / 400 н | | / 400 н | | IEC 61868 [13] | | IЕС 61868 [13] или  ГОСТ Р 53708 [34] |
| **19** Плотность 3, кг/м3, не более |  | | | | | | | | | | | | | ISO 3675 [54] или  ISO 12185 [55] или  ASTM D7042 [56] | | ГОСТ ISO 3675, СТБ ИСО 12185, ГОСТ Р 51069 [35], ГОСТ 31392 |
| при 20 °С | 895 | 895 | | 895 | | 895 | | 895 | | 895 | | 895 | |
| при 15 °С | − | − | | − | | − | | − | | − | | 897 | |
| **21** Внешний вид | Чистое, свободное от видимых частиц загрязнения и осадков, прозрачное, желтого или светло коричневого цвета | | | | | | | | | | | | | IEC 60296 [7]  (визуальный контроль) | | ГОСТ Р 54331[29] |
| **22** Коррозионная сера | Отс. | Отс. | | Отс. | | Отс. | | Отс. | | Не корродирует | | Отс. | | IEC 62535 [57] | | IEC 62535 [57], DIN 51353 [14] |
| **23** Межфазное натяжение при температуре 25 °С, мН/м, не менее | 40 | 40 | | − | | − | | − | | см.д | | 40 | | IEC 62961 [58] или ASTM D971 [59] | | ГОСТ 33110, DIN EN 14210, ASTM D971 [59] |
| **24** Содержание полихлорированных бифенилов (ПХБ), мг/кг | Отс. | Отс. | | − | | − | | − | | Отс. или  (< 2 мг/кг) | | Отсутствие | | IEC 61619 [61] | | ГОСТ IEC 61619 |
| **25** Массовая доля полициклических ароматических соединений (ПАУ), %,  не более | 3 | 3 | | − | | − | | − | | 3 | | 3 | | IP 346 [62] | | IP 346 [62] |
| **26** Температура застывания (текучести), °С, не выше | -45 | -45 | | -45 | | -45 | | -45 | | - 40 / - 60 н | | - 45 / - 60 н | | ISO 3016 [63] | | ISO 3016 [63], ASTM D97 [64] или ГОСТ 20287 (метод A) |

**Окончание таблицы 4.4.42**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **27** Испытание коррозионного воздействия на пластинки из меди марки М1К или М-2 по ГОСТ 859 | Выдер-  живает | Выдер-  живает | Выдер-  живает | Выдер-живает | Выдер-живает | − | Выдер­  живает | − | ГОСТ 2917 |
| Примечания.  При изменении изготовителем масла требований к его качеству, необходимо внести изменения в соответствующие показатели данной таблицы.  При возникновении разночтений, следует руководствоваться требованиями изготовителя масла.  «Отс.» − обозначает отсутствие показателя.  «−» − обозначает, что значение показателя не нормируется изготовителем масла;  А − Антиокислительная присадка по IЕС 60666 [44], ГОСТ IEC 60666 (поставщик должен указать родовой тип всех присадок, а в случае наличия антиокислительных присадок − их концентрации; при наличии других присадок их содержание должно определяться по IЕС 60296 [7]:  (U) - неингибированное масло: менее 0,01%;  (Т) - масло со следами ингибитора: менее 0,08 %;  (I) - ингибированное масло: 0,08 - 0,40 %.  Б - для поставок в бочках и небольших емкостях. | | | | | | | | | |

В - без лабораторной подготовки пробы.

г - с учетом подготовки пробы (после лабораторной обработки), согласно ГОСТ Р 54331[29] или IЕС 60156 [8].

д - для установленных требований, рекомендуется предел минимум 40 мН/м.

Е - определение данного показателя по ГОСТ ISO 14596, ГОСТ Р 53203 [33] или стандартам: IP 373 [66], ASTM D4294 [67].

ж-для поставок крупными партиями

З - при измерении плотности при 15 °С, нормируемое значение устанавливается требованиями стандарта, технических условий или спецификации соответствия изготовителя масла.

н - низкотемпературное масло для коммутационных аппаратов.

о  − по окончании испытания на устойчивость к окислению. Продолжительность испытания:

(U) неингибированное масло: 164 ч.;

(Т) масло со следами ингибитора: 332 ч.;

(I) ингибированное масло: 500 ч.

Значение tg δ максимум 0,020 после 2 часов окисления по IEC 61125 [47], метод С; ГОСТ IEC 61125 можно использовать для измерительных трансформаторов и высоковольтных вводов.

1 - Стандартная температура МТХП для трансформаторного масла, может быть изменена в зависимости от климатических условий конкретной страны. Температура текучести должна быть, по крайней мере, на 10 °С ниже МТХП.

2 - Стандартная температура МТХП для низкотемпературного масла, используемого в электрооборудовании.

**Таблица 4.4.43 – Требования к качеству свежих масел, подготовленных к заливу в новое электрооборудование 1)**

| Показатель качества масла, ТНПА на метод испытаний | Категория оборудования | Предельно допустимое значение качества масла | | Рекомендации при достижении предельно допустимых значений |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| предназначен-ного к заливу в оборудование | после залива в оборудование |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **1** Пробивное напряжение, кВ,  не менее | Электрооборудование:  до 15 кВ | 30 | 25 | Если коэффициент вариации, рассчитанный по ГОСТ 6581, превышает 20 %, то результат испытаний − неудовлетворительный |
|  | свыше 15 до 35 кВ | 35 | 30 |
| [***ГОСТ 6581***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294823/4294823044.pdf) | от 110 до 150 кВ | 60 | 55 |
|  | от 220 до 330 кВ | 65 | 60 |
|  | 750 кВ | 70 | 65 |  |
| **2** Кислотное число, | Электрооборудование: |  |  | Возможно определение  [9] (IEC 62021-1), ГОСТ 11362 |
| мг КОН/г масла, не более2) | до 35 кВ | 0,02 | 0,02 |
| [***ГОСТ 5985***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294823/4294823276.htm) | свыше 35 кВ | 0,01 | 0,01 |  |
| **3** Температура вспышки в | Электрооборудование всех |  |  | Возможно определение по ГОСТ ISO 2719. При применении специального масла для выключателей значение данного показателя определяется стандартом на марку масла |
| закрытом тигле, °С, не ниже | видов и классов напряжений | 135 | 135 |
|  |  |  |  |
| [***ГОСТ 6356***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294848/4294848415.htm) |  |  |  |
| **4** Влагосодержание, % масс. | Трансформаторы с пленочной | 0,001 (10) | 0,001 (10) | Допускается определение данного показателя по [ГОСТ](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294829/4294829681.htm) 7822 или хроматографическим методом |
| (мг/кг), не более | или азотной защитой, |  |  |
|  | герметичные вводы, |  |  |
|  | герметичные измерительные |  |  |
| ***ГОСТ IEC 60814*** | трансформаторы |  |  |

**Продолжение таблицы 4.4.43**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ГОСТ IEC 60814*** | Силовые и измерительные | 0,0015 (15) | 0,0015 (15) |  |
|  | трансформаторы без |  |  |  |
|  | специальных защит масла, |  |  |  |
|  | негерметичные вводы |  |  |  |
| [***ГОСТ 1547***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294836/4294836629.htm)(качественно) | Электрооборудование, при отсутствии требований изготовителей по количественному определению данного показателя | Отсутствие | Отсутствие |  |
| **5** Содержание механических | Электрооборудование |  |  | Допускается определение показателя по ГОСТ ИСО 4407 с последующим перерасчетом по ГОСТ 17216 (приложение Г) |
| примесей, % | до 35 кВ | Отсутствие (10) | Отсутствие (11) |
| ***ГОСТ 6370*** | Масляные выключатели всех классов напряжений | Отсутствие  (12) | Отсутствие (12) |
| (класс чистоты, не более) | Электрооборудование |  |  |  |
| [***ГОСТ 17216***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294846/4294846143.htm) | свыше 35 до 750 кВ | (8) | (9) |  |
| 6 Тангенс угла диэлектрических | Силовые и измерительные |  |  |  |
| потерь при 90 °С, %, не более 1) | трансформаторы до 35 кВ | 1,7 | 2,0 |  |
| [***ГОСТ 6581***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294823/4294823044.pdf) | Силовые и измерительные трансформаторы: свыше 35 до 750 кВ, маслонаполненные вводы  35 кВ и выше | 0,5 | 0,7 | Проба масла дополнительной обработке не подвергается.  Допускается определение  по ГОСТ Р МЭК 60247 [32] |
| **7** Содержание водорастворимых | Электрооборудование всех |  |  | Возможно качественное определение с индикатором ГОСТ 6307 (п. 3.5.2) – отсутствие. |
| кислот и щелочей | видов и классов напряжений | Отсутствие | Отсутствие |
| ***ГОСТ 6307*** |  |  |  |
|  |  |  |  | Для масла марки Т-1500У данный показатель не является браковочным, но определение его обязательно |
| pH водной вытяжки, не менее | 6,0 | 6,0 |  |

**Продолжение таблицы 4.4.43**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** Содержание антиокислительной | Силовые и измерительные | 0,2 | Снижение не более чем на 10 % от исходного значения до залива | При арбитражном контроле определение показателя следует проводить по ГОСТ IEC 60666 и (или) методом ВЭЖХ |
| присадки АГИДОЛ-1 (2,6-ди- | трансформаторы 35 кВ и выше |  |
| третбутил-4-метилфенол или | маслонаполненные вводы |  |
| ионол), % массы, не менее | 110 кВ и выше |  |
| **10** Газосодержание в соответствии | Силовые трансформаторы | 0,5 | 1,0 | Норма до залива не является браковочной, определение обязательно, рекомендуется определять по [48] |
| с технической документацией | с пленочной защитой, |  |  |
| изготовителя, % объема, не более | герметичные измерительные |  |  |
|  | трансформаторы, герметичные |  |  |  |
|  | вводы |  |  |  |
| **12** Стабильность против | Силовые и измерительные | Согласно требованиям технической документации на конкретную марку масла, допущенного к применению в данном оборудовании |  | Для свежего масла допускается определение по ГОСТ IEC 61125 |
| окисления: | трансформаторы: 110 кВ и |  |
| - кислотное число окисленного | выше, маслонаполненные |  |  |
| масла, мг КОН/г масла; | вводы 110 кВ и выше |  |  |
| - содержание осадка, % масс. |  |  |  |
| [***ГОСТ 981***](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294820/4294820634.htm) |  |  |  |
| **14** Вязкость кинематическая | Согласно п.14 таблицы 4.4.42 |  |  |  |
| **21** Внешний вид  ***ГОСТ Р 54331 [29]*** |  | Прозрачная жидкость, без осадка и взвешенного вещества | |  |

**Окончание таблицы 4.4.43**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **26** Температура застывания, | Электрооборудование, | -60 | -60 |  |
| °С, не выше | заливаемое специальным |  |  |  |
| ***ГОСТ 20287*** | низкотемпературным маслом (арктическим) |  |  |  |
| 1. При отсутствии требований изготовителя электрооборудования к качеству свежих масел (контролю показателей качества масел подготовленных к заливу и после залива в новое оборудование) заливаемых в электрооборудование следует руководствоваться значениями, указанными в данной таблице, с учетом ТНПА на конкретную марку масел. При использовании требований изготовителей о применении в оборудовании показателей качества масла, не отвечающим рекомендациям данного раздела, это следует учесть, т.к. применение данного масла может сократить срок службы оборудования. | | | | |
| 1. Допускается применять для залива силовых трансформаторов до 35 кВ марки масел не указанные в данном разделе, а также их смеси с другими свежими маслами (совместимыми), если значение tg δ при 90 °С не будет превышать 2,2 % до залива и 2,6 % после залива, и кислотного числа не более 0,02 мг КОН/г, при полном соответствии остальных показателей качества требованиям таблицы. | | | | |

**Таблица 4.4.44 ‒ Область применения трансформаторных масел (рекомендуемая)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка масла | ТНПА, техническая документация, устанавливающие требования на масло | Стабильность против окисления | Класс напряжения и вид электрооборудования (область применения) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ГК | Техническая документация изготовителя | Высокая | Силовые и измерительные трансформаторы, реакторы, вводы всех классов напряжения, масляные выключатели |
| ВГ |
| ТК |
| Nytro 10N,  Nytro 10XN | IЕС 60296 [7] |
| Nytro 11GX,  Nytro 11GBX | IЕС 60296 [7] |
| Nytro Gemini X, и др. ингибированные масла | IЕС 60296 [7] |
| TANECO | ГОСТ Р 54331 [29] | Силовые трансформаторы, реакторы, масляные выключатели 330-750 кВ |
| Т-1500 | ГОСТ 982 | Средняя | Силовые и измерительные трансформаторы, реакторы, вводы всех классов напряжения, масляные выключатели |
| Т-1500У | Техническая документация изготовителя |
| ТКп | Низкая | Силовые и измерительные трансформаторы, реакторы до 330 кВ, масляные выключатели |
| ТСО | ГОСТ 10121 |
| ТСп | ГОСТ 10121 | Силовые трансформаторы, до 35 кВ, масляные выключатели |
| Примечание − Требования технической документации изготовителей масла (ТУ), определяющие требования к маслам, приведены в [29] | | | |

».

**Пункт 4.4.27.6**. Перечисление б). Слова «части 2 DIN 43530» заменить на «[16]».

Примечание – в новой редакции см. п. 4.4.27.5.

**Пункт 4.4.27.7.** Слова «части 4 DIN 43530» заменить на «[17]».

Примечание – в новой редакции см. п. 4.4.27.6.

**Пункт 4.4.27.8.** Ссылку на «DIN 43530» заменить на «[16]» четырежды.

Примечание – в новой редакции см. п. 4.4.27.7.

**Пункт 5.2.1.1.** Дополнить новым абзацем:

«При новом строительстве (реконструкции) воздушные линии электропередачи должны выполняться с применением самонесущих изолированных проводов».

**Пункт 5.2.2.7.** По тексту слово «конечных» заменить на «концевых»; фрагмент текста «на расстоянии не менее половины» заменить на «на расстоянии менее половины».

Примечание – в новой редакции см. п. 4.2.2.6.

**Таблица 5.2.1.** Изложить в новой редакции.

«

**Таблица 5.2.1 − Минимально допустимые сечения самонесущих изолированных проводов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Нормативная толщина стенки гололеда, *bэ*, мм | Сечение несущей жилы, мм2, на магистралях ВЛИ, на линейных ответвлениях от ВЛИ\*\* | Сечение жилы на ответвлениях от ВЛИ и  от ВЛ к вводам, мм2 |
| 10 | 35(25)\* | 16 |
| 15 и более | 50(35)\* | 16 |
| \*В скобках дано сечение основной жилы СИП, скрученных в жгут, без отдельного несущего элемента.  \*\*При использовании на линейном ответвлении дополнительных опор допускается применение сечения жилы равное 16 мм2. | | |

».

**Пункт 5.2.6.3.** Нумерацию последнего пункта подраздела 5.2.6 изменить на 5.2.6.4.

**Пункт 5.2.6.4.** Ссылку на«[9]» заменить на текст «в соответствии с ГОСТ 31946».

**Пункт 5.2.9.3.** Добавить новый абзац после перечислений: «При этом расстояние от проводов до деревьев и кустов при наибольшей стреле провеса СИП или наибольшем отклонении должно быть не менее 0,3 м».

**Пункт 5.2.9.4.** Абзац второй. Слова «и сооружениями» заменить словами   
«, наземными и надземными сооружениями»;

добавить новый абзац: «Расстояние от неизолированных проводов ВЛ при наибольшей стреле их провеса или наибольшем отклонении до деревьев, кустов и прочей растительности должно быть не менее 1 м».

**Пункт 5.2.11.2.** Второй абзац. Начало абзаца дополнить словами «При организации новой застройки…».

**Пункт 5.2.11.2.** Дополнить абзацем с перечислениями: «На улицах и дорогах в условиях исторически сложившейся застройки городов, посёлков и сельских населённых пунктов опоры ВЛИ-0,4 кВ следует располагать:

− при наличии ограждения проезжей части бортовым камнем на расстоянии не менее 0,3 м от лицевой грани бортового камня до наружной поверхности опоры;

− при отсутствии ограждения проезжей части бортовым камнем на расстоянии не менее 0,6 м от наружной поверхности опоры до кромки проезжей части».

**Пункт 5.3.1.1:**

первый абзац.Изложить в новой редакции:

«**5.3.1.1** Подраздел 5.3 настоящего технического кодекса распространяется на воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ и до 750 кВ, выполняемые неизолированными проводами, и напряжением выше 1 кВ и до 110 кВ, выполняемые проводами, покрытыми защитной изолирующей оболочкой»;

дополнить новым абзацем:

«При новом строительстве (реконструкции) воздушные линии электропередачи 10 кВ должны выполняться проводами, покрытыми защитной изолирующей оболочкой».

**Пункт 5.3.1.2.** Первый абзац.Изложить в новой редакции:

**«5.3.1.2** К воздушной линии электропередачи напряжением выше 1 кВ в настоящем техническом кодексе отнесено устройство для передачи и распределения электро­ энергии по изолированным и неизолированным проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам, стойкам на зданиях и инженерных сооружениях (мостам, путепроводам, эстакадам и аналогичным сооружениям), СТБ 2574.»

**Подраздел 5.3.2.** Дополнить пунктом 5.3.2.12, изложив его в следующей редакции:

«**5.3.2.12** Проект воздушной линии электропередачи выполняется на основании продольного профиля трассы, выполненного по результатам комплексных инженерных изысканий в масштабе не мельче: горизонтальный 1:5 000, вертикальный 1:500».

**Таблица 5.3.5:** заголовок последних строк изложить в новой редакции: «ВЛ, сооружаемые на двухцепных или многоцепных опорах\*:»;

таблицу дополнить строками и сноской, изложив их в следующей редакции:

«

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВЛ, сооружаемые на одноцепных опорах\*: |  |  |  |  |
| 35 кВ  110 кВ | −  − | −  − | 70/11  120/19 | −  − |
| \* Для ВЛ 220-330 кВ минимальные допустимые сечения проводов принимаются по условиям таблицы 5.3.6 | | | | |

».

**Пункт 5.3.9.10.** Второй абзац с перечислениями исключить.

**Таблица 5.3.20.** В графе «Характеристика местности» текст «; степи с почвами, непригодными для земледелия», исключить.

**Пункт 5.3.13.4. Первый абзац**. Изложить в новой редакции:

«**5.3.13.4** В местах пересечения ВЛ с мелиоративными каналами наименьшее расстояние по вертикали от проводов при высшей температуре воздуха без учета нагрева провода электрическим током до бермы канала должно быть не менее: 7 м – для ВЛ до 110 кВ; 8 м – для ВЛ 220 кВ; 8,5 м – для ВЛ 330 кВ, 16 м – для ВЛ 750 кВ».

**Пункт 5.3.14.2. Перечисление 4).** Изложить в новой редакции:

«4) Для ВЛП ширина просек в насаждениях должна рассчитываться по формулам:

А = D + 2 (В + K) (5.3.29),

где А, D, K – пояснения символов, см. формулу 5.3.27;

В – наименьшее допустимое расстояние по горизонтали между крайним проводом и кроной деревьев, м, принимаемое, В = 1,25 – для ВЛП 10 кВ;   
В = 2,0 – для ВЛП 35 кВ; В = 2,5 – для ВЛП 110 кВ».

Начало предложения 2 абзаца изложить в новой редакции:

«При прохождении ВЛП 10 кВ по территории…» и далее по тексту.

**Пункт 5.3.14.6.** Исключить.

**Пункт 5.3.15.5.** Добавить новый абзац.

Дополнить абзацем с перечислениями: «На улицах и дорогах в условиях исторически сложившейся застройки городов, посёлков и сельских населённых пунктов опоры ВЛП-10 кВ следует располагать:

− при наличии ограждения проезжей части бортовым камнем на расстоянии не менее 0,3 м от лицевой грани бортового камня до наружной поверхности опоры;

− при отсутствии ограждения проезжей части бортовым камнем на расстоянии не менее 0,6 м от кромки проезжей части до наружной поверхности опоры»;

− до границ приусадебных земельных участков индивидуальных домов и земельных участков для ведения коллективного садоводства − в соответствии с требованиями 5.3.15.8».

**Пункт 5.3.15.8:**

**третий абзац,** окончание предложения изложить в новой редакции:

«..., а также границы приусадебных земельных участков индивидуальных домов и земельных участков для ведения коллективного садоводства, должны находиться вне охранных и санитарно-защитных зон вновь сооружаемых ВЛ, а для реконструируемых ВЛ − вне границ санитарно-защитных зон согласно норм [21], за исключением ВЛП и воздушных линий электропередачи для совместной подвески ВЛИ-0,4 кВ и ВЛП-10 кВ».

**четвертый абзац** дополнить текстом:

«, а при совместной подвеске ВЛИ-0,4 кВ и ВЛП-10 кВ».

**Пункт 5.3.16.2.** Второе предложение изложить в новой редакции: «Расстояние от проводов нижней (пересекаемой) ВЛ (ВЛП) до опор верхней (пересекающей) ВЛ (ВЛП) по горизонтали и от проводов верхней (пересекающей) ВЛ (ВЛП) до опор нижней (пересекаемой ВЛ (ВЛП) в свету должны быть не менее приведённых в таблице 5.3.23. При пересечении ВЛП 10 кВ с ВЛИ 0,4 кВ наименьшее расстояние по горизонтали от опор ВЛП 10 кВ до проводов ВЛИ 0,4 кВ при наибольшем их отклонении должно быть не менее 1,5 м, а от опор ВЛИ 0,4 кВ до проводов ВЛП 10 кВ при наибольшем их отклонении должно быть не менее 0,5 м».

**Пункт 5.3.17.8.** Перечисление 2) дополнить:

«- в населенной местности в стесненных условиях оно может быть уменьшено до 1 м, при этом кабель должен быть проложен в стальной или полиэтиленовой трубе или покрыт швеллером или угловой сталью по длине в обе стороны от опоры не менее 5 м;»

перечисление 5):

в первом предложении «70 мм» заменить на «70 мм2»;

последнее предложение изложить в новой редакции:

«Соотношения между длиной отвода тросов *l* и сопротивлением *R* заземлителя должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.3.27;»

**Пункт 5.3.18.3. Третий абзац.** Изложить в новой редакции: «При отсутствии данных об электрических нагрузках ВЛ температура проводов принимается равной длительно допустимой температуре провода, по ГОСТ 839».

**Пункт 5.3.18.8.** Исключить, см. пятый абзац пункта 5.3.18.3.

**Таблица 5.3.35,** пункт 3, перечисление в) дополнить ссылкой «\*\*», изложив ее в следующей редакции:

«\*\* Допускается уменьшать для ВЛИ-0,4 кВ согласно 5.2.11.2, для ВЛП-10 кВ − согласно 5.3.15.5».

**Пункт 5.3.19.7** дополнить абзацем:

«В условиях исторически сложившейся застройки населенных пунктов при установке опор ВЛ на обочинах улиц без бортового камня при невозможности выполнения требований СТБ 1300 (7.4.1, 7.4.2, 7.4.4, 7.5.1, 7.5.2, 7.5.4), а также в случаях, когда установка ограждений может стать причиной ухудшения условий движения транспорта и пешеходов (сужение проезжей части, тротуаров и обочин, препятствий въезда во дворы и т.п.) допускается дорожные ограждения не устанавливать, при этом опоры ВЛ должны быть обозначены вертикальной разметкой в соответствии с СТБ 1300, пункт 9.4.1».

**Пункт 5.3.27.2.** Ссылку на«[13]» заменить на «[18]» трижды.

**Пункт 6.1.2.2.** Последнее предложение изложить в новой редакции:

«Распределительные устройства и НКУ (например, ЩПТ, ЩСН, РУСН) должны комплектоваться паспортной табличкой, выполненной в соответствии с ГОСТ IEC 61439-1, а по требованию заказчика нанесенной на лицевых (ой) панелях (и) мнемосхемой главных соединений».

**Пункт 6.1.3.7.** Изложить в новой редакции: **«6.1.3.7** Уровни установки аппаратов, органов управления аппаратов ручного оперативного управления и измерительных приборов, должны соответствовать требованиям ГОСТ IEC 61439-1, если соглашением между изготовителем НКУ и потребителем не установлены иные требования.

Как правило, приборы и аппараты на РУ и НКУ следует устанавливать на высоте от 800 до 1800 мм от уровня пола:

1) аппараты ручного оперативного управления (переключатели, кнопки, рукоятки) – на высоте 800-1600 мм от уровня пола;

2) измерительные приборы – на высоте от 1000-1800 мм от уровня пола.»

**Пункт 6.2.2.11.** Шестой абзац изложить в следующей редакции.

«Приводы разъединителей, приводы выключателей-разъединителей, приводы заземлителей заземляющих ножей сборных шин, доступные для посторонних лиц, а также для исключения ошибочных действий, должны иметь приспособления для запирания их замками в отключённом и включённом положении».

**Пункт 6.2.2.26.** Изложить в новой редакции.

«**6.2.2.26** Территория подстанции напряжением 35 кВ и выше должна быть ограждена внешним забором высотой не менее 2,2 м. Ограждение следует выполнять сплошным, а на ПС, расположенных в городах, вблизи взрывопожароопасных объектов, в лесах и прилегающих к ним территориях, на полях сельхозугодий, − глухим (железобетонные панели, профилированные металлические листы). Вставки допускается выполнять из «бессер блоков» или кирпича. По согласованию с заказчиком допускается применение других строительных решений наружного ограждения, в том числе обеспечивающих выполнение нижеперечисленных защитных мероприятий. Срок службы данных решений должен составлять не менее 25 лет.

В случае необходимости выполнения противоподкопных мероприятий под полотном защитного ограждения следует выполнять дополнительное нижнее ограждение из металлической оцинкованной решетки с ячейкой не более 10 см с заглублением ее в грунт не менее чем на 0,5 м. Верхнее дополнительное ограждение следует устанавливать на основное ограждение посредством использования кронштейнов, на которых закрепляют ленточный или проволочный барьер безопасности − плоское, спиральное или сеточное полотно общей шириной (высотой, диаметром) не менее 0,5 м. Допускается устанавливать дополнительное верхнее ограждение в вертикальном расположении либо с внутренней стороны периметра под наклоном около 45 ° к основному ограждению в виде козырька. Дополнительное верхнее ограждение следует устанавливать на крышах одноэтажных зданий, примыкающих к основному ограждению и являющихся составной частью периметра.

Ворота и калитки ПС должны быть сплошными металлическими и закрываться на внутренний замок».

**Пункт 6.2.2.32.** Ссылку на «ТКП 45-2.02-142» заменить на «ТКП 45-2.02-315».

**Пункт 6.2.3.12.** Первый абзац. Ссылку на таблицу 6.2.5 заменить на ссылку на таблицу 5.3.18.

**Рисунок 6.2.10.** Текст «Не менее 1800» заменить на текст «Не менее 2200».

**Пункт 6.2.3.24**. В перечислениях текст «при степени огнестойкости этих зданий I -IV» заменить на «при степени огнестойкости этих зданий I – II»; текст «при степени V - VI» заменить на «при степени огнестойкости III»; текст «при степени Vll и Vlll» заменить на «при степени огнестойкости lV и V»; текст «степенях огнестойкости зданий VI - VIII» заменить на «степенях огнестойкости зданий III - V»; текст «степенях огнестойкости зданий I - V» заменить на «степенях огнестойкости зданий I - III».

В четвертом абзаце ссылку на «6.2.14.14» заменить на «6.2.13.8».

**Пункт 6.2.3.25.** Перечисление е). Дополнить:

«Допускается не проводить засыпку дна маслоприемников по всей площади гравием. При этом на системах отвода масла от трансформаторов (реакторов) следует предусматривать установку огнепреградителей».

**Пункт 6.2.3.26.** Ссылку на «ТКП 45-2.02-138» заменить на «СН 2.02.02».

**Пункты 6.2.4.2 и 6.2.4.4**. Ссылку на «[11]» заменить на «[19]».

**Пункт 6.2.5.1.** Ссылку на «ТКП 45-2.02.242» заменить на «ТКП 45-2.02-315», ссылку на «[18]» заменить на «[20]», ссылку на «[10]» заменить на «[21]».

**Пункт 6.2.5.11.** Первое предложение второго абзаца изложить в следующей редакции:

«В коридоре обслуживания, где находятся приводы выключателей или разъединителей, указанные размеры должны быть увеличены соответственно до 1,5 и 2 м, при этом несъемные рычаги управления не должны входить в размер коридора обслуживания, а съемные могут входить».

**Пункт 6.2.5.14**. Ссылки на «ТКП 45-2.02-142 и ТКП 45-2.02-92» заменить на «ТКП 45-2.02-315».

**Пункт 6.2.5.17**. Второй абзац исключить.

**Пункт 6.2.6.2.** В первом абзаце текст «в зданиях I - IV степени огнестойкости» заменить на «в зданиях I - II степени огнестойкости», в четвертом абзаце текст «в производственных зданиях I – IV степени огнестойкости» заменить на «в производственных зданиях I – II степени огнестойкости».

**Пункт 6.2.6.4.** Текст «в здании I - IV степени огнестойкости» заменить на «в здании I - II степени огнестойкости»; текст «в здания I - IV степени огнестойкости» заменить на «в здания I - II степени огнестойкости»; текст «В здания степени огнестойкости V» заменить на «В здания степени огнестойкости III»; текст «в здания степени огнестойкости – не ниже V» заменить на «в здания степени огнестойкости – не ниже III.»

**Пункт 6.2.6.5**. Текст «в зданиях I - IV степени огнестойкости» заменить на «в зданиях I - II степени огнестойкости»; ссылку на «ТКП 45-2.02-92» заменить на «ТКП 45-2.02-315».

**Пункт 6.2.7.2.** Первыйабзац. Добавить перечисления:

«в) управляемых интеллектуальных разъединителей, отключающих поврежденный участок сети в бестоковую паузу цикла АПВ;

г) реклоузеров».

**Пункт 6.2.7.10:**

по тексту пункта исключить слово «производственных»;

в перечислениях а) текст «не менее 3 м - от стен зданий I, II, III степеней огнестойкости» заменить на «не менее 3 м - от стен зданий I, II степеней огнестойкости»; текст «не менее 5 м - от стен зданий lV - V степеней огнестойкости» заменить на «не менее 5 м - от стен зданий lll степеней огнестойкости»; текст «не менее 7,5 м - от стен зданий Vl - Vlll степеней огнестойкости» заменить на «не менее 7,5 м - от стен зданий lV - V степеней огнестойкости»;

ссылку на «[17]» заменить на «[22]», слова «по таблице 2 ТКП 45-2.02-242» заменить на «по ТКП 45-2.02-315».

**Пункт 6.2.8.22.** Изложить в новой редакции:

«Защита кабельных вставок ВЛ 35-220 кВ должна осуществляться в соответствии с требованиями 5.3.9.10».

**Пункт 6.2.10.4.** Ссылку на «6.2.9.20» заменить на «6.2.8.21».

**Пункт 6.2.11.10**. Ссылку на «[14]» заменить словами «НПА и ТНПА в этой области».

**Пункт 6.2.11.11**. Ссылку на «[15]» заменить на «[23]».

**Пункт 6.3.1.2.** Изложить в новой редакции: «**6.3.1.2** Категорию помещений аккумуляторных батарей по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо определять на основании расчетов, проводимых в соответствии с требованиями ТКП 474».

**Пункт 6.3.2.1.** Изложить в новой редакции: «**6.3.2.1** Выбор электронагревательных устройств, светильников, электродвигателей вентиляции и электропроводок для помещений аккумуляторных батарей, а также установка и монтаж указанного электрооборудования должны проводиться для взрывоопасных зон класса В-Iб, в соответствии с требованиями главы 7.3 [4]».

**Пункт 6.3.2.2.** Перечисления дополнить: «- функцию термокомпенсации (для герметизированных АБ типа VRLA)».

**Пункт 6.3.2.6.** Слово «герметичных» заменить на «герметизированных типа VRLA».

**Пункт 6.3.2.12.** Абзац второй исключить.

**Пункт 6.3.2.17.** Слова «токоведущими частями» заменить на «открытыми токоведущими частями» дважды;

дополнить пункт абзацем:

«Если выводы аккумуляторов и соединительные перемычки предварительно изолированы либо имеют изолирующие крышки, то такие открытые токоведущие части допускается считать закрытыми».

**Пункт 6.3.2.18** Изложить в новой редакции:

«**6.3.2.18** Ошиновка аккумуляторных батарей должна выполняться медными или алюминиевыми неизолированными шинами или одножильными многопроволочными кабелями с медной жилой с кислотостойкой изоляцией, не распространяющей горение.

Соединения и ответвления медных шин и кабелей должны выполняться сваркой или пайкой, алюминиевых - только сваркой. Соединение шин с проходными стержнями выводной плиты должно выполняться сваркой.

Места присоединения шин и кабелей к аккумуляторам должны обслуживаться.

Электрические соединения от выводной плиты из помещения аккумуляторной батареи до коммутационных аппаратов и распределительного щита постоянного тока должны выполняться одножильными кабелями или неизолированными шинами.

Для прокладки следует использовать небронированные кабели в резиновой или поливинилхлоридной оболочке. Кабели прокладываются открыто по стенам в коробах на скобах, по консолям или в лотках, на тросах и кабельных конструкциях; в лотках, на тросах, согласно таблице 7.3.14 [4]. Применяемые короба, консоли лотки и тросы должны быть диэлектрическими.

Стеллажи аккумуляторной батареи не заземляются. Металлические конструкции: короба вентиляции и отопительные приборы, должны приходить в помещение аккумуляторных батарей заземленными».

**Пункт 6.3.3.5.** Слово «Герметичные» заменить на «Герметизированные типа VRLA».

Примечание – в новой редакции см. п. 6.3.3.4.

**Пункт 6.3.3.7.** Ссылку на «ТКП 45-2.02-279 (5.1.16)» заменить на «ТКП 45-2.02-315»;

слова «герметичными (герметизированными)» заменить на «герметизированными типа VRLA».

Примечание – в новой редакции см. п. 6.3.3.6.

**Пункт 6.3.3.8.** Слово «герметичных» заменить на «герметизированных типа VRLA».

Примечание – в новой редакции см. п. 6.3.3.7.

**Пункт 6.3.4.1** Изложить в новой редакции:

«**6.3.4.1** В помещениях, в которых аккумуляторные батареи работают в режиме постоянного подзаряда и заряда при напряжении до 2,3 В на элемент, на период формовки батарей и контрольных перезарядов должны использоваться устройства принудительной приточно-вытяжной вентиляции.

Помещения аккумуляторных батарей, в которых проводится подзаряд и заряд аккумуляторных батарей типа VLA [36] (открытого типа) напряжением более 2,3 В на элемент для аккумуляторных батарей типа VRLA [37] (герметизированных) напряжением более 2,4 В на элемент должны быть оборудованы стационарной принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для герметизированных аккумуляторных батарей, при напряжении подзаряда и заряда до 2,4 В на элемент, устройство стационарной принудительной приточно-вытяжной вентиляцией не требуется.

Требуемый объем свежего воздуха в час V, м3/ч, для вентиляции помещений, в которых расположены аккумуляторные батареи, определяется по формуле [38]

, (6.3.1)

где k – расчетный коэффициент, k=0,05 м3/А·ч;

n – количество элементов в аккумуляторной батарее;

*Iгаз* – ток образующий газ, мА, на номинальную емкость, А·ч; при этом значение *Iгаз* определяется изготовителем. При отсутствии данных − для ускоренного заряда аккумуляторных батарей открытого типа значение тока принимается равным 20 мА, для герметизированных аккумуляторных батарей значение тока принимается равным 8 мА [38];

С – номинальная емкость аккумуляторной батареи, А·ч.

Если расчетный объем свежего воздуха в час по формуле 6.3.1 меньше объема однократного воздухообмена в помещении, то для вентиляции помещения с аккумуляторными батареями необходимо обеспечить в помещении не менее чем двукратный воздухообмен принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.»

**Пункт** **6.3.4.4** Последний абзац изложить в новой редакции:

«Скорость воздуха в помещениях аккумуляторных батарей и кислотных в случае работы вентиляционных устройств должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005. Содержание серной кислоты в воздухе помещений аккумуляторной батареи не должно превышать предельно допустимую концентрацию, нормированную ГОСТ 12.1.007».

**Пункт 6.3.4.4** Дополнить абзацем:

«При устройстве аккумуляторных установок с применением батарей открытого [36] или герметизированного типа [37] допускается реализация иных (не указанных в настоящем ТКП) решений которые регламентированы во взаимосвязанных ТНПА, область применения которых распостраняется на данные аккумуляторные установки. Требования к элементам аккумуляторной установки должны не нарушать меры безопасности, изложенные в системе стандартов безопасности труда.»

**Пункт 6.3.4.6. Третий абзац.** Слово «герметичных» заменить на «герметизированных типа VRLA».

**Пункт 7.1.1.7**. Ссылку на «ГОСТ 533» заменить на «ГОСТ IEC 60034-3».

**Пункт 7.1.4.7.** Ссылку на [14] заменить словами «НПА и ТНПА в этой области»;

**Пункт 8.1.1.** Слова «(по СНБ 3.02.04)» и «(по СНиП 2.08.02)» исключить.

**Пункт 8.1.4.** Изложить в новой редакции: «**8.1.4** Требования к электронагревательному оборудованию для целей электроотопления и горячего водоснабжения в жилых и общественных зданиях должны соответствовать разделу 14 СН 4.04.01 и разделу 8 настоящего технического кодекса. Необходимость установки дополнительного расчетного учета электрической энергии при подключении электронагревательного оборудования для целей электроотопления и горячего водоснабжения и организация его подключения без использования штепсельных соединений в жилых и общественных зданиях к сети электроснабжения определяется проектом в зависимости от планируемой к применению тарифной группы потребителя в соответствии с [25]».

**Пункт 8.1.5**. Слова «разделам 16−18 ТКП 45-2.02-190» заменить словами «требованиям СН 2.02.03».

**Пункт 8.1.6**. Ссылку на «ТКП 45-4.04-149 (подразделы 9.8-9.10)» заменить на «СН 4.04.01 (9.3-9.5)».

**Пункт 8.1.7.** Ссылку на «ТКП 45-4.04-149 (подразделы 9.11, 9.12), а также ТКП 45-2.04-153» заменить на «СН 4.04.01 (9.7, 9.13)».

**Пункт 8.2.3.** Ссылку на «ТКП 45-4.04-149 (пункт 7.1)» заменить на «СН 4.04.01, пункт 6.1».

**Пункт 8.2.4.** Второй абзац конец предложения, начиная с текста «не более 1250 кВ∙А» заменить текстом «согласно СН 4.04.01, пункт 6.9».

**Пункт 8.2.8.** Ссылку на «ГОСТ 13109» заменить на «ГОСТ 32144».

**Пункт 8.3.8.** Абзац третий дополнить: «Ширина и высота проходов в свету у ВУ, ВРУ, ГРЩ во всех случаях, а у распределительных пунктов, групповых щитков, как правило, должны быть не менее, указанных в 6.1.6.1».

**Пункт 8.4.2.** Ссылку на «[10]» заменить на «[21]».

**Пункт 8.4.4.** Ссылку на «ТКП 121» заменить на «ГОСТ 30331.15».

**Пункт 8.4.10.** Исключить ссылку на ТКП 121.

**Пункт 8.6.1**. Слова «подраздела 18 ТКП 45-4.04-149» заменить на «раздел 15 СН 4.04.01».

**Пункт 8.6.6.** Слова «, согласно [19]» исключить.

**Пункт 8.6.10.** дополнить абзацем:

«Требования настоящего пункта не распространяются на сплит-счетчики».

**Пункт 8.6.11.** Во втором абзаце слова «после счетчика» заменить на «после счетчика (за исключением сплит-счетчика)».

**Пункт 8.6.13.** Изложить в новой редакции.

**«8.6.13** В одноквартирных, блокированных жилых домах средства расчетного учета должны, как правило, устанавливаться вне дома за границей (на границе) земельного участка, находящегося в собственности (пожизненном наследуемом владении, пользовании, аренде) гражданина, в отдельном запираемом ящике вводного устройства, имеющем при необходимости электроподогрев в зимнее время. Допускается размещать такое вводное устройство на опоре воздушной линии электропередачи, к которой подключено ответвление к вводному устройству одноквартирного, блокированного жилого дома.

Допускается вместо выносного ящика вводного устройства устанавливать сплит-счетчик. Измерительную часть сплит-счетчика, как правило, следует размещать с обеспечением доступа исключительно персонала энергоснабжающей организации, в том числе размещать на труднодоступной высоте на опоре воздушной линии электропередачи, к которой подключено ответвление к вводному устройству одноквартирного, блокированного жилого дома».

**Раздел 8.** Дополнить подразделом:

**«8.8 Электротеплоснабжение**

**8.8.1** Установка электронагревательного оборудования на вновь строящемся объекте, а также при его реконструкции или капитальном ремонте должна осуществляться при наличии доступной пропускной способности электрической сети.

**8.8.2** Для систем стационарного электротеплоснабжения помещений следует применять электронагревательные приборы согласно СН 4.04.01, пункт 14.2. Для горячего водоснабжения рекомендуется использовать аккумуляционные (емкостные) и проточные электроводонагреватели.

**8.8.3** Установка электронагревательных приборов для электротеплоснабжения в части обеспечения пожарной безопасности должна осуществляться в соответствии с [ГОСТ 12.1.004](kodeks://link/d?nd=9051953&prevdoc=1200028927&point=mark=000000000000000000000000000000000000000000000000007D20K3) и электробезопасности – с ГОСТ 30331.3.

**8.8.4** При организации трехфазного ввода в жилой дом (квартиру) групповые линии для подключения электрооборудования душевых и ванных комнат рекомендуется присоединять к одноименной фазе.

**8.8.5** При выполнении тепловых расчетов систем распределенного электрообогрева бетонного  пола толщиной не менее 10 см, в который заложен нагревательный кабель, необходимо учитывать теплоаккумулирующую способность, позволяющую накапливать тепло в толще пола и тем самым длительно сохранять тепловой режим в помещении при выключенном питании по [28].

**8.8.****6** Электронагревательное оборудование должно, иметь декларацию о соответствии либо сертификат соответствия требованиям безопасности технических регламентов и маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза. Эксплуатационные характеристики и энергетическая эффективность бытовых электрических отопительных приборов должна соответствовать требованиям ГОСТ ІЕС 60675, СТБ 2481.

Комнатные обогреватели должны соответствовать требованиям ГО[СТ IEC 60335-2-30](kodeks://link/d?nd=471849613).

**8.8.7** Электронагревательные кабели должны изготавливаться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на кабели конкретных марок, технической документации.

**8.8.8** Нагревательный кабель может иметь исполнение в виде одножильного, двухжильного с одной нагревательной и второй вспомогательной жилами, двухжильного из двух нагревательных жил, трехжильного из двух нагревательных и одной вспомогательной жил, а также многожильного.

Кабель должен иметь двойную или усиленную изоляцию из теплостойкого негорючего и неплавящегося полимерного материала (специально обработанный полиэтилен, поливинилхлоридный пластикат и т.п.), поверх которой должна быть металлическая экранирующая оплетка (или повив брони), обеспечивающая механическую и электрическую защиту, а также предотвращающая распространение электромагнитных полей. Поверх оплетки кабеля, с целью защиты ее от коррозии, должна быть наложена оболочка из полимера, не распространяющего горение. В случае, если конструкция обогреваемого устройства предусматривает защиту оплетки кабеля от коррозии, например, с помощью тепловой изоляции, наличие оболочки поверх оплетки не является обязательным.

Электронагревательный кабель должен прокладываться только по негорючему или не распространяющему горение основанию.

Укладку нагревательного кабеля в полу рекомендуется выполнять в форме змеевика [28]. Шаг укладки нагревательного кабеля, C:\Users\orlova\AppData\Local\Temp\KClipboardExport\2aedilks.png, м, в зависимости от площади пола и длины секции вычисляют по формуле

C:\Users\orlova\AppData\Local\Temp\KClipboardExport\7nkraj1p.png, (8.2)

где    C:\Users\orlova\AppData\Local\Temp\KClipboardExport\a2dddsw6.png - площадь пола, мC:\Users\orlova\AppData\Local\Temp\KClipboardExport\xyq3d683.png;

C:\Users\orlova\AppData\Local\Temp\KClipboardExport\jsanszr3.png - длина секции, м.

Не допускается касание и пересечение рядов кабеля в одной плоскости. Греющая часть кабеля, включая соединительную муфту, должна по всей длине находиться в материале с одинаковыми показателями по теплопроводности.

**8.8.9** Регулирующие устройства, применяемые в системах электротеплоснабжения, должны быть преимущественно бесконтактного типа (тиристорные и т.п.). Допускается применение магнитных пускателей, размещенных в металлических оболочках со степенью защиты не ниже IP44.

**8.8.10** Электронагревательные приборы, за исключением электрокаминов и инфракрасных обогревателей, следует оснащать сигнализацией включенного состояния электроприбора в сеть, при наличии двухполюсных выключателей − включенного состояния нагревательных элементов.

**8.8.11** В системе регулирования с датчиками температуры должна быть возможность изменения уставки.

**8.8.12** Для теплоснабжения при строительстве и реконструкции жилых многоквартирных домов и общественных зданий могут возводиться электрокотельные.

Как правило, электрокотельные комплектуются в виде контейнера (модульная котельная) или здания из блок-модулей (блочно-модульная котельная).

**8.8.13** Электрокотельные могут располагаться в непосредственной близости от жилых и общественных зданий, а также на цокольных этажах по ТКП 45-2.02-315, технических подпольях или в специальных изолированных помещениях. Если электрокотельная устанавливается снаружи здания (или зданий), которые обслуживает данная электрокотельная, то требуется прокладка теплотрассы от модуля до здания (зданий).

Автономные блок-модульные электрокотельные возводятся как отдельно стоящие, пристроенные или крышные (устанавливаются на специально обустроенное основание, расположенное на кровле обслуживаемого здания).

Не допускается размещать электрокотельные:

* вблизи к участкам объекта, где находятся входные подъезды, оконные проемы;
* на расстоянии менее 4 м (по горизонтали) от окна ближайшей квартиры либо менее 8 м (по вертикали);
* на крыше, если основанием пола для них служат перекрытия жилых помещений;
* смежно с жилыми квартирами;
* на крышах и пристроенных к зданиям детских дошкольных и школьных учреждений; к спальным корпусам санаториев и оздоровительных организаций.

**8.8.14** Для электрокотельных рекомендуется применять следующее электронагревательное оборудование: электрические котлы на трубчатых электронагревателях; электродные котлы; котлы индуктивно-кондуктивного типа. Вспомогательное оборудование должно включать: насосы для циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения; измерительную и запорно-регулирующую аппаратуру, ВРУ, шкафы автоматического управления котлом, шкафы управления насосами, комплекс пожарно-охранной сигнализации, теплообменные устройства, аккумуляционные баки. Состав входящего в электрокотельную оборудования определяется проектом.

Электронагревательное оборудование котельных должно иметь подтверждающие соответствие требованиям безопасности технических регламентов документы (декларацию о соответствии, сертификат соответствия) и иметь маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза.

Оборудование, применяемое в системах электротеплоснабжения жилых и общественных зданий, должно также соответствовать требованиям, установленным в [21].

**8.8.15** Металлический корпус электрокотельной, металлические трубопроводы должны быть надежно заземлены отдельными заземляющими проводниками и подсоединены к контуру заземления в соответствии с требованиями подраздела 4.3.

**8.8.16** В электрокотельной должны быть предусмотрены аварийное освещение и сигнализация аварийного режима котельной в случае перегрузки по току, неполнофазного режима, превышения температуры выше установленного значения, аварийного отключения насосов. При срабатывании пожарной сигнализации электрокотельная должна полностью останавливаться.

**8.8.17** Для учета электроэнергии, потребляемой электрокотельной для отопления и горячего водоснабжения, должны предусматриваться отдельные расчетные счетчики.

**8.8.18** Для электротеплоснабжения в условиях исторически сложившейся застройки при отсутствии возможности прохождения отдельной трассой ВЛ 10 кВ по населенному пункту вдоль улиц и проездов (вне участков жилой застройки) для подключения вновь устанавливаемых или реконструируемых СТП, МТП, КТП и т.д., а также в случаях, когда прокладка КЛ 10 кВ экономически и по надежности электроснабжения нецелесообразна, рекомендуется возведение линий электропередачи с опорами для совместной подвески ВЛП 10 кВ и ВЛИ 0,4 кВ (до двух цепей).

**8.8.19** В районах индивидуальной жилой застройки, для электроснабжения потребителей, в том числе и для использования электроэнергии для отопления и горячего водоснабжения, могут возводиться СТП 10/0,4 кВ непосредственно у потребителя согласно ТКП 385, пункт 6.15.

**8.8.20** Для возведения ВЛП 10 кВ в стесненных условиях на подходах к ТП 10/0,4 кВ рекомендуется применять двухцепные железобетонные опоры.

Для возведения ВЛИ 0,4 кВ в стесненных условиях при выходе из ТП рекомендуется применять четырехцепные железобетонные опоры».

**Приложение Б. Таблица Б.1.** Разместить в конце подраздела Б.2.

**Приложение Б. Таблица Б.1.** Добавить строку примечания: «Примечание − В районах со степенями загрязнения 1 − 3 допускается устанавливать подстанционное электрооборудование с удельной длиной пути утечки не менее 2,25 см/кВ».

**Библиография.** Изложить в новой редакции:

«

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [1] | IEC 62271-108:2020 | High-voltage switchgear and controlgear - Part 108: High-voltage alternating current disconnecting circuit-breakers for rated voltages of 52 kV and above |
|  |  | (Высоковольтное комплектное распределительное устройство. Часть 108. Высоковольтные разъединители переменного тока на расчетное напряжение 72,5 кВ и выше) |
| [2] | IEC 61850-9-2:2011 | Communication networks and systems in substations – Part 9-2: Specific Communication Service Mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3 |
|  |  | (Сети и системы связи на подстанциях. Часть 9-2. Описание специфического сервиса связи (SCSM). Выборочные значения по ИСО/МЭК 8802-3) |
| [3] | IEC 61850 SET | Communication networks and systems in substations |
|  |  | (Сети и системы связи на подстанциях) |
| [4] | Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1986 | |
| [5] | IEC 60480:2019 | Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures in electrical equipment |
|  |  | (Руководство по проверке и обработке элегаза (SF(6)), взятого из электрооборудования, и технические требования к его повторному использованию) |
| [6] | IEC 60376:2018 | Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment |
|  |  | (Технические условия на элегаз (SF6) технического сорта для электрического оборудования) |
| [7] | IEC 60296:2020 | Fluids for electrotechnical applications – Mineral insulating oils for electrical equipment |
|  |  | (Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные минеральные изоляционные масла для трансформаторов и распределительных устройств) |
| [8] | IEC 60156:2018 | Insulating liquids – Determination of the breakdown voltage at power frequency – Test method |
|  |  | (Жидкости изоляционные. Определение напряжения пробоя на промышленной частоте. Метод определения) |
| [9] | IEC 62021-1:2003 | Insulating liquids – Determination of acidity - Part 1: Automatic potentiometric titration |
|  |  | (Жидкости изоляционные. Определение кислотности. Часть 1. Метод автоматического потенциометрического титрования) |
| [10] | IEC 60247:2004 | Insulating liquids - Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor (tan δ) and d.c. resistivity |
|  |  | (Жидкости изоляционные. Определение относительной диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь (tan δ) и удельного сопротивления при постоянном токе) |
| [11] | IEC 61620:1998 | Insulating liquids - Determination of dielectric dissipation factor by measurement of the conductance and capacitance - Test method |
|  |  | (Жидкости изоляционные. Определение тангенса угла диэлектрических потерь измерением электрической проводимости и емкости. Метод испытания) |
| [12] | ASTM D 2668-07 | Standard test method for 2,6-di-tert-butil-p-cresol and 2,6-di-tert-butil phenol in electrical insulating oil by infrared absorption |
|  |  | (Стандартный метод определения 2,6-ди-трет-бутил-п-крезола, 2,6-ди-трет-бутилфенола в электроизоляционном масле с помощью измерения поглощения в инфракрасной области спектра) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [13] | IEC 61868: 1998 | Mineral insulating oils – Determination of kinematic viscosity at very low temperatures |
|  |  | (Масла минеральные изоляционные. Определение кинематической вязкости при очень низких температурах) |
| [14] | DIN 51353:1985 | Testing of insulating oils; detection of corrosive sulfur; silber strip test |
|  |  | (Масла электроизоляционные. Определение наличия корродирующей серы методом пробоя на серебряную пластинку) |
| [15] | ISO 6295:1983 | Petroleum products – Mineral oils – Determination of interfacial tension of oil against water -- Ring method |
|  |  | (Нефтепродукты. Минеральные масла. Определение натяжения на границе раздела фаз масло – вода. Метод с применением кольца) |
| [16] | DIN 43530-2:1987 | Accumulators; electrolyte and refilling water; electrolyte for lead acid batteries |
|  |  | (Электролиты и доливочная вода для аккумуляторов. Электролиты для свинцовых аккумуляторов) |
| [17] | DIN 43530-4:1987 | Accumulators; electrolyte and refilling water; water and refilling water lead acid batteries and alkaline batteries |
|  |  | (Электролиты и доливочная вода для аккумуляторов. Вода и доливочная вода для свинцовых и щелочных аккумуляторов) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [18] | Авиационные правила аэродромного обеспечения полетов государственной авиации Республики Беларусь | |
|  | Утверждены постановлением Министерства обороны Республики Беларусь от 19 декабря 2016 г. № 39 | |
| [19] | СанПиН от 21.06.2010 № 69 Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к электромагнитным полям в производственных условиях» | |
|  | Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2010 № 69 | |
| [20] | СанПиН от 16.11.2011 № 115 Санитарные нормы и правила «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» | |
|  | Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115 | |
| [21] | СанПиН от 12.06.2012 № 67 Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на население электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц» | |
|  | Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.06.2012 № 67 | |
| [22] | ГОСТ Р 54827-2011 (МЭК 60076-11:2004) Трансформаторы сухие. Общие технические требования | |
| [23] | Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением | |
|  | Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 января 2016 г. № 7 | |
| [24] | СанПиН от 26.12.2013 № 132 Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» | |
|  | Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2013 № 132 | |
| [25] | Инструкция по определению групп потребителей электрической и тепловой энергии, по которым могут дифференцироваться тарифы на электрическую и тепловую энергию  Утверждена постановлением Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 февраля 2017 г. № 15/6 | |
| [26] | Специфические санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации объектов, являющихся источниками неионизирующего излучения | |
|  | Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь  4 июня 2019 №360 | |
| [27] | ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током | |
| [28] | ГОСТ Р 50571.25-2001 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки зданий и сооружений с электрообогреваемыми полами и поверхностями | |
| [29] | ГОСТ Р 54331-2011 Жидкости для применения в электротехнике. Неиспользованные нефтяные изоляционные масла для трансформаторов и выключателей. Технические условия | |
| [30] | ГОСТ Р МЭК 62021-1-2013 Жидкости изоляционные. Определение кислотности. Часть 1. Метод автоматического потенциометрического титрования | |
| [31] | ГОСТ Р 54279-2010 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки в аппарате Пенски-Мартенса с закрытым тиглем | |
| [32] | ГОСТ Р МЭК 60247-2013 Жидкости изоляционные. Определение относительной диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь (tg delta) и удельного сопротивления при постоянном токе | |
| [33] | ГОСТ Р 53203-2008 Нефтепродукты. Определение серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны | |
| [34] | ГОСТ Р 53708-2009 Нефтепродукты. Жидкости прозрачные и непрозрачные. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости | |
| [35] | ГОСТ Р 51069-97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром | |
| [36] | ГОСТ Р МЭК 60896-11-2015 Батареи свинцово-кислотные стационарные. Часть 11. Открытые типы. Общие требования и методы испытаний | |
| [37] | ГОСТ Р МЭК 60896-22-2015 Батареи свинцово-кислотные стационарные. Часть 22. Типы с регулирующим клапаном. Требования | |
| [38] | ГОСТ Р МЭК 62485-2-2011 Батареи аккумуляторные и установки батарейные. Требования безопасности. Часть 2. Стационарные батареи | |
| [39] | ГОСТ Р МЭК 60156-2013 Жидкости изоляционные. Определение напряжения пробоя на промышленной частоте | |
| [40] | IЕС 62021-2:2007 | Insulating liquids − Determination of acidity − Part 2: Colourimetric titration  (Жидкости изоляционные. Определение кислотности. Часть 2. Колориметрическое титрование) |
| [41] | ASTM D664-2018 | Standard test method for acid number of petroleum products by potentiometric titration  (Стандартный метод определения кислотного числа нефтепродуктов с помощью потенциометрического титрования) |
| [42] | IEC 60814:1997 | Insulating liquids − Oil-impregnated paper and pressboard − Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration  (Жидкости изоляционные. Бумага и картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды методом автоматического кулонометрического титрования Карла Фишера) |
| [43] | ГОСТ Р МЭК 61620-2013 Жидкости изоляционные. Определение тангенса угла диэлектрических потерь измерением электрической проводимости и емкости | |
| [44] | IEC 60666:2010 | Detection and determination of specified antioxidant additives in insulating oils  (Присадки специальные антиокислительные в изоляционных маслах. Обнаружение и определение) |
| [45] | ГОСТ Р МЭК 60666-2013 Масла изоляционные нефтяные. Обнаружение и определение установленных присадок | |
| [46] | IEC 61198:1993 | Mineral insulating oils - Methods for the determination of 2-furfural and related compounds  (Масла изоляционные минеральные. Методы определения 2-фурфурола и связанных с ним химических соединений) |
| [47] | IEC 61125:2018 | Insulating liquids − Test methods for oxidation stability − Test method for evaluating the oxidation stability of insulating liquids in the delivered state  (Жидкости изоляционные. Методы определения стойкости к окислению. Метод испытания для оценки стойкости к окислению изоляционных жидкостей в состоянии на момент поставки) |
| [48] | СТО 56947007-29.180.010.007-2008 Методические указания по определению содержания кислорода и азота в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии | |
| [49] | ГОСТ Р МЭК 61620-2013 Жидкости изоляционные. Определение тангенса угла диэлектрических потерь измерением электрической проводимости и емкости | |
| [50] | ASTM D924-2015 | Standard Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids  (Стандартный метод определения тангенса угла диэлектрических потерь и относительной проницаемости (диэлектрической постоянной) электроизоляционных жидкостей) |
| [51] | ISO 14596:2007 | Petroleum products. Determination of sulfur content by method of wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry  (Нефтепродукты. Определение содержания серы. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия с дисперсией по длине волны) |
| [52] | ISO 8754:2003 | Petroleum products. Determination of sulfur content by energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry  (Нефтепродукты. Определение содержания серы. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия методом энергетической дисперсии) |
| [53] | ISO 3104:2020 | Petroleum products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity  (Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости) |
| [54] | ISO 3675:1998 | Crude petroleum and liquid petroleum products − Laboratory determination of density − Hydrometer method  (Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторное определение плотности. Метод с применением ареометра) |
| [55] | ISO 12185:1996 | Crude petroleum and petroleum products − Determination of density − Oscillating U-tube method  (Нефть сырая и нефтепродукты. Определение плотности. Метод с применением осциллирующей U-образной трубки) |
| [56] | ASTM D7042-2020 | Standard Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity)  (Стандартный метод испытаний динамической вязкости и плотности жидкостей с помощью вискозиметра Стабингера (и расчет кинематической вязкости) |
| [57] | IEC 62535:2008 | Insulating liquids - Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil  (Электроизоляционные жидкости. Метод испытания на обнаружение потенциально агрессивной серы в использованном и неиспользованном изоляционном масле) |
| [58] | IEC 62961:2018 | Insulating liquids – Test methods for the determination of interfacial tension of insulating liquids − Determination with the ring method  (Жидкости изоляционные. Методы определения межфазного натяжения изоляционных жидкостей. Определение методом отрыва кольца) |
| [59] | ASTM D971-2020 | Standard Test Method for Interfacial Tension of Insulating Liquids Against Water by the Ring Method  (Стандартный метод испытаний для межфазное натяжение жидких диэлектриков от воды методом кольца) |
| [60] | EN 14210:2003 | Surface active agents - Determination of interfacial tension of solutions of surface active agents by the stirrup or ring method  (Поверхностно-активные вещества − Определение межфазного натяжения растворов поверхностно-активных веществ методом скобы или кольца) |
| [61] | ГОСТ IEC 61619-1997 | Insulating liquids − Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) − Method of determination by capillary column gas chromatography  (Жидкости изоляционные. Определение загрязнения полихлорированными бифенилами (РСВ) методом газовой хроматографии на капиллярной колонке) |
| [62] | IP 346 | Determination of polycyclic aromatics in lubricating base oils and asphaltene free petroleum fractions − Dimethyl sulphoxide extraction refractive method  (Определение полициклических ароматических веществ в базовых маслах и нефтяных фракциях, не содержащих асфальтена. Метод показателя преломления экстрактов диметилсульфоксидом) |
| [63] | ISO 3016:2019 | Petroleum and related products from natural or synthetic sources — Determination of pour point  (Нефть и сопутствующие продукты природного или синтетического происхождения. Определение температуры текучести) |
| [64] | ASTM D97 REV B-2017 | Standard test method for pour point of petroleum products  (Стандартный метод определения точки потери текучести нефтепродуктов) |
| [65] | ISO 2719:2016 | Determination of flash point − Pensky-Martens closed cup method  (Определение температуры вспышки. Метод в закрытом тигле Пенски-Мартенса) |
| [66] | IP 373/2010-2010 | Petroleum products — Determination of sulfur content − Oxidative microcoulometry method − BS 2000-323; BS EN ISO 16591; CEN EN ISO 16591  (Нефтепродукты − Определение содержания серы − Метод окислительной микрокулонометрии − BS 2000-323; BS EN ISO 16591; CEN EN ISO 16591) |
| [67] | ASTM D4294-2016 | Standard test method for sulfur in petroleum and petroleum products by energy dispersive x-ray fluorescence spectrometry  (Стандартный метод тестирования серы в нефти и нефтепродуктах с помощью энергодисперсионной рентгеновской люминесцентной спектрометрии) |

»

1. Неиспользованное товарное масло, полученное от изготовителя, которое еще не контактировало с электрооборудованием или другим оборудованием, кроме оборудования для производства, хранения или транспортирования. [↑](#footnote-ref-1)