

выключателя на безопасное расстояние.

Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке допускается при несданном наряде временная подача напряжения в цепи оперативного тока, силовые цепи привода, а также подача воздуха на выключатели [3].

Установку снятых предохранителей, включение отключенных автоматов и открытие задвижек для подачи воздуха, а также снятие на время опробования плакатов безопасности должен осуществлять оперативный персонал.

Операции по опробованию коммутационного аппарата может осуществлять производитель работ, если на это получено разрешение выдавшего наряд и подтверждено записью в строке «Отдельные указания» наряда, либо оперативный персонал по требованию производителя работ.

После опробования, при необходимости продолжения работы на коммутационном аппарате, оперативным персоналом должны быть выполнены технические мероприятия, требуемые для допуска бригады к работе.

В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, повторного разрешения для подготовки рабочего места и допуска к работе после опробования коммутационного аппарата производителю работ не требуется.

Список использованной литературы:

1. Гафуров А.М., Калимуллина Р.М., Гимадеева Л.И. Основные особенности при выборе экономически выгодных сечений проводов. // Инновационная наука. – 2016. – № 1-2 (13). – С. 31-33.
2. Охрана труда при выполнении работ на коммутационных аппаратах. // http://umitz46.ru/p_28.html.
3. Калимуллина Р.М., Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Исследование показателей надежности оборудования цеховых электрических сетей. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – №4 (28). – С. 18-21.

© Багаутдинов И.З., Кувшинов Н.Е., 2016

УДК 621.314

И.З. Багаутдинов

младший научный сотрудник научно-исслед. лаборатории госбюджетных НИР

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет

Г. Казань, Российская Федерация

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПУСКА ТРАНСФОРМАТОРА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация

В статье рассматривается техника безопасности при проведении пуска трансформатора и эксплуатации.

Ключевые слова

Трансформатор, устройство регулирования напряжения, датчики

При первом включении трансформатора после монтажа или после ремонта, связанного с отсоединением или заменой цепей вторичной коммутации, необходимо проверить воздействие устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) трансформатора на отключение выключателей, установленных в его цепи, и ввести эти устройства в работу согласно местной инструкции по эксплуатации устройств РЗА.

На термометрах манометрических и датчиках температуры выполнить следующие установки [1]: 1) 95°C – термосигнализатор, который сигнализирует о граничной температуре верхних слоев масла трансформатора с системой охлаждения типа «Д» (дистанционное);

2) 55°C и 50°C (40°C и 35°C) – соответственно замыкающий и размыкающий контакты термосигнализатора, который используется в схеме управления системой охлаждения трансформатора типа «Д»;

3) 5°C – датчики температуры, которые используются в схеме управления подогрева шкафа привода устройства РПН (регулирования напряжения под нагрузкой);

4) минус 25°C – датчики температуры, которые используются в схеме управления приводами РПН (проверяется согласно с паспортом датчика).

Осмотреть трансформатор, электрооборудование его первичной цепи, убедиться в его исправном состоянии [2].

При внешнем осмотре трансформатора проверить: отсутствие повреждений, нарушений герметичности и маслоплотности, следов коррозии; состояние изоляторов вводов (отсутствие трещин и сколов фарфора, загрязнений, протекания масла через уплотнения, следов перекрытия и др.); состояние фланцевых соединений бака и других узлов (вводов, устройств РПН, термосифонных фильтров); целостность и исправность измерительных и защитных устройств (манометрических сигнализирующих термометров, газового реле, защитных реле баков контакторов устройств РПН, маслоуказателей, манометров на герметичных вводах).

Дополнительно необходимо проверить: соответствие положения вентилей на маслопроводах (от расширителей к бакам трансформатора и контакторов устройств РПН); открытое положение запорной арматуры на маслопроводах системы охлаждения, термосифонных и адсорбционных фильтров; в зимнее время проверить исправность обогрева шкафа приводного механизма устройства РПН, шкафа автоматики охлаждения трансформатора.

Включать трансформатор следует не раньше чем через 12 часов после последней заливки масла в трансформатор. По окончании работ, связанных с частичным сливом масла, допускается включение трансформатора в работу через 6 часов после доливки масла.

Включать трансформатор в работу следует толчком на полное напряжение со стороны ВН (высокого напряжения), СН (среднего напряжения) или НН (низкого напряжения) [3].

Перед включением необходимо проверить отсутствие воздуха в газовом реле путем кратковременного открытия вентиля на газовом реле до появления масла. После включения необходимо в течение не менее 12 часов осуществлять контроль за появлением воздуха в газовом реле трансформатора, периодически открывая вентиль газового реле и выпуская скопившийся воздух с соблюдением необходимых мер безопасности.

При первом включении после монтажа или ремонта трансформатор следует включать на холостой ход при отключенных вентиляторах системы охлаждения не менее чем на 30 минут для прослушивания и наблюдения за его состоянием. При первом включении после монтажа при наличии выключателей со стороны питания рекомендуется осуществить от трех до пяти включений трансформатора толчком на номинальное напряжение для проверки отстройки его защиты от толчков намагничивающего тока.

На панелях защит и сигнализации необходимо проверить отсутствие сигналов неисправности трансформатора. При их наличии необходимо устранить причину неисправности, после чего включить трансформатор под нагрузку.

Список использованной литературы:

1. Эксплуатация силовых масляных трансформаторов 35-110 кВ. // http://forca.ru/instrukcii-po-ekspluatacii/podstancii/ekspluataciya-silovyh-maslyanyh-transformatorov-35-110-kv_4.html.
2. Калимуллина Р.М., Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Исследование показателей надежности оборудования цеховых электрических сетей. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2015. – №4 (28). – С. 18-21.
3. Гафуров А.М., Калимуллина Р.М., Гимадеева Л.И. Основные особенности при выборе экономически выгодных сечений проводов. // Инновационная наука. – 2016. – № 1-2 (13). – С. 31-33.

© Багаутдинов И.З., Кувшинов Н.Е., 2016

В. Е. Большев
аспирант кафедры электроснабжения,
Орловский государственный аграрный университет
г. Орел, Российская Федерация

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОННЫХ БОЛЬНИЦАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Целью настоящей статьи является оценка состояния качества электрической энергии в центральных районных больницах Орловской области. В ходе исследования выполнялось измерение всех показателей качества электрической энергии и выявление тех, которые вышли за пределы нормативного уровня, установленного ГОСТом 32144- 2013. В данной статье также определяются виновники искажения и технические мероприятия, необходимые для снижения уровня искажений.

Ключевые слова

Качество электроэнергии, показатели качества электрической энергии, медицинские учреждения, искажения качества электроэнергии, технические мероприятия по повышению качества электроэнергии

1. Введение

Под качеством электроэнергии (КЭ) понимают совокупность ее свойств, определяющих воздействие на электрооборудование, приборы и аппараты и оцениваемых показателями качества электроэнергии (ПКЭ) [7, с. 9]. Качество электроэнергии является неотъемлемым фактором, непосредственно влияющим на энергоэффективность и надежность электрооборудования. Так, при снижении КЭ происходит увеличение потерь электроэнергии, сокращение срока службы оборудования и изменение производительности механизмов, использующих электродвигатели [1, с. 46]. Все показатели и нормы качества электрической энергии в точках передачи электроэнергии пользователям электрических сетей устанавливаются стандартом ГОСТ 32144- 2013 [6, с. 1].

В последнее время проблема поддержание качества электрической энергии (КЭ) на нормативном уровне стала приобретать особую значимость в связи с развитием технологий, восприимчивых к понижению КЭ [2, с. 14; 4, с. 87]. В связи с этим одними из проблемных объектов являются медицинские учреждения, использующие полностью компьютеризированное оборудование. В зависимости от того, насколько серьезны искажения КЭ и на какое оборудование они воздействуют, последствия плохого КЭ может варьироваться от незначительных (ложных срабатываний, потерь важных данных, повреждений оборудования) и до потери человеческой жизни. Это может случиться вследствие того, что система электроснабжения медицинского учреждения используется для снабжения помещений, критически важных для выживания, таких как хирургические операционные, отделения интенсивной терапии (ОИТ) и т.п..

Медицинские учреждения подвержены всем искажениям КЭ, но одним из самых проблемных ПКЭ является несинусоидальность напряжения [8, с. 151]. Гармоники вызывают большое беспокойство, поскольку в настоящее время используется широкий спектр биомедицинского оборудования, который, потребляя большое количество электроэнергии, возвращает в систему электроснабжения несинусоидальный ток. Среди таких видов оборудования можно выделить магнитно-резонансную томографию (МРТ), ядерную магнитно-резонансную томографию (ЯМРТ), ультразвуковое оборудование (УЗИ), компьютерную томографию (КТ), хирургическое оборудование, рентгеновские аппараты, гамма-камеры и т.д. Кроме искажений, вносимых биомедицинским оборудованием, большие гармоники вносятся системами сбора и обработки данных, источниками бесперебойного электропитания, осветительным оборудованием, системами кондиционирования и отопления, а так же приводами с регулируемой частотой вращения вертикального и горизонтального транспортирования [9, с 555].

В зависимости от типа искажения, его продолжительности и восприимчивости оборудования к этому