

править данную ситуацию. Вложения средств минимальны при получении эффективного снижения потерь электроэнергии. Данная технология найдет отклик в производстве и в частном секторе.

Список литературы

1. Семенов, В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология / В. В. Семенов. - Пуццо : ПНЦ РАН, 2000. - 64 с.
2. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. М.: Додека-XXI. 2002. - 384 с.
3. Тубинис В. В. Особенности организации коммерческого учета электроэнергии в распределительных устройствах 6-10 кВ с токоограничивающими реакторами // Электро, 2004, № 2. - 196 с.
4. Буренков Е. В. Автоматизированные системы учета потребления энергоресурсов в условиях либерализованного рынка // Вестник Госэнергонадзора, 2001, № 1. - 132 с.
5. РАСШИРЕНИЕ ПОНЯТИЯ "НАДЕЖНОСТЬ" В СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ Куликов А.Л., Осокин В.Л., Папков Б.В., Шилова Т.В. Вестник НГИЭИ. 2018. № 3 (82). С. 88-98.

© Д.А. Зотов, 2018

УДК 621.315.615.2

А.В. Паршина

к.т.н., доцент кафедры электротехники

А.А. Пирогова

магистрант факультета электроники и приборостроения

Д.Р. Таипова

магистрант факультета электроники и приборостроения

Самарский университет

г. Самара, Россия

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СРЕД

При работе силового трансформатора для обеспечения изоляции токопроводящих частей и отвода тепла от нагреваемых элементов используются жидкие минеральные масла высокой чистоты. К диэлектрическим свойствам таких масел предъявляются высокие требования, что связано с необходимостью исключения возможности возникновения в них электрического разряда. Образование пузырьков газа, мелкодисперсионной воды и механических примесей приводит к ухудшению состояния масла и его старению.

Для преобразования тока на распределительных подстанциях используют силовые трансформаторы. Расходы на оплату потерь электроэнергии в трансформаторе за весь период службы могут в десятки раз превышать стоимость покупки электрооборудования [1]. Снижение потерь в распределительных сетях возможно за счет использования энергосберегающих трансформаторов, основным преимуществом которых является длительное сохранение свойств трансформаторного масла. Однако в этом случае потребуется полная замена электрооборудования, причем стоимость энергосберегающих трансформаторов в среднем на

15% выше стоимости обычных. Альтернативой данному решению является постоянный контроль состояния трансформаторного масла и его своевременная замена.

Осуществлять контроль основных показателей качества масла, таких как пробивное напряжение, диэлектрическая проницаемость и температура, предлагается с помощью устройства, структурная схема которой представлена на рисунке.

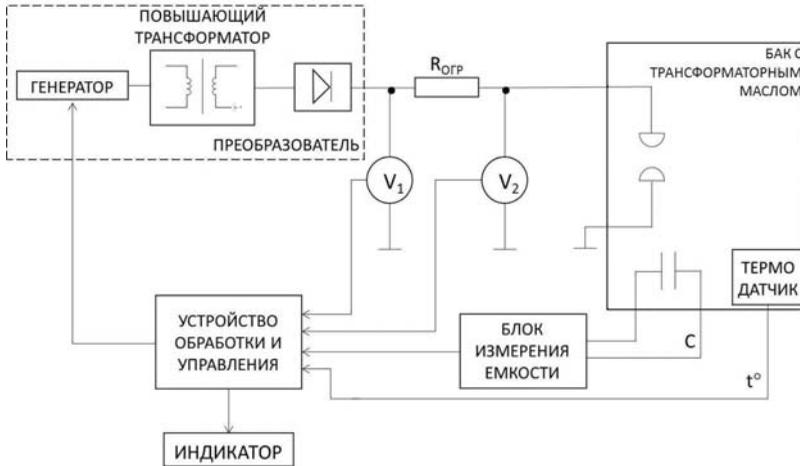


Рис. Структурная схема устройства контроля основных показателей качества масла

По сигналу устройства управления генератор посылает электрические импульсы с заданными параметрами на первичную обмотку повышающего трансформатора. К его вторичной обмотке подключена нагрузка в виде электродов, эквивалентное сопротивление между которыми определяется характеристиками масла в полости бака. Для ограничения тока используется высоковольтный резистор, подключенный к вторичной обмотке трансформатора.

Выходные параметры сигнала будут регистрироваться при помощи высоковольтного детектора V_2 и отправляться в устройство обработки информации. Напряжение будет плавно увеличиваться до момента, пока на вольтметре 2 не установится некоторое постоянное значение напряжения. После этого подача импульсов прекратится, а в устройстве обработки информации будут произведены расчет значения напряжения пробы масла и сравнение полученного значения с критическим, результаты будут отображены в системе индикации.

Кроме того, в баке трансформатора расположены температурный и емкостной датчики, которые будут непрерывно производить измерения и передавать данные в устройство обработки информации, рассчитывающее значения диэлектрической проницаемости масла и температуры в баке трансформатора. Результаты будут выведены в систему индикации.

Описанное устройство позволяет непрерывно контролировать состояние трансформаторного масла и своевременно производить его замену. Организация непрерывного контроля состояния жидкого минерального масла позволяет оптимизировать и автоматизировать технологический процесс обслуживания силовых трансформаторов и снизить вероятность аварийных ситуаций связанных с пробоем.

Список литературы

1. Энергосберегающие трансформаторы ОАО "МЭТЗ им. В.И. Козлова" серии ТМГ12 [Сайт]. URL: http://metz.by/download_files/news/energoseberegayuschie_transformatory__tmg15.pdf (дата обращения 27.09.2018)

© А.В. Паршина, А.А. Пирогова, Д.Р. Таипова, 2018

УДК 620.9

Р.М. Хисматуллин

магистрант 1 курса

ФГБОУ ВО "Казанский государственный

энергетический университет"

г. Казань, Россия

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Солнечная энергия является самым распространенным источником энергии на нашей планете. Энергия, излучаемая солнцем на поверхности земли в мире, составляет 23 000 ТВт/год [2], что приводит к чрезвычайно высокой плотности энергии. Напротив, энергия ветра имеет относительно низкую плотность энергии. Глобальный потенциал ветровой энергии оценивается всего в 72 ТВт/год и относительно равномерно распределен по всему миру [3]. Однако их теоретический глобальный потенциал слишком низок, даже если его рассматривать как решение нашей энергетической и климатической проблемы [2]. Поэтому солнечная энергия является единственным доступным источником энергии с реальным потенциалом для искоренения выбросов парниковых газов, обеспечивая при этом устойчивую энергетическую безопасность.

Фотогальваника (PV) обладает высокой эффективностью преобразования энергии. Существуют системы с эффективностью преобразования энергии до 43% [4], хотя коммерчески панели имеют среднюю эффективность преобразования 12-18%. Наиболее облученными районами мира являются Атакама в Южной Америке, Сахара в Африке и Великая Сэнди в Австралии [5]. Они получают годовую освещенность 0,27 ТВт/год за 1000 км². Если бы в этих регионах были построены фотоэлектрические фермы с коэффициентом конверсии 15%, площадью 495 000 км² будет достаточным для покрытия всего глобального спроса на энергию, прогнозируемого на 2030 год. Тем не менее, выход энергии PV-панелей - это электричество, и его хранение и транспортировка очень ограничены. Электроэнергия PV должна потребляться немедленно и локально. Солнечная энергия доступна только в дневное время, а дневная интенсивность зависит от сезона и климата. Поэтому очень ограниченная способность хранить электроэнергию является основной проблемой для энергетической системы, основанной на PV. Дополнительной опасностью относительно крупномасштабной системы производства энергии PV является высокая цена, токсичность и невозпроизводимость редких металлов, необходимых для производства панелей PV.