

Разработка и планирование системы технической
диагностики состояния вводов силовых
трансформаторов мощностью 40 МВ*А,
трансформаторной подстанции Восточная 110/10
кВ

Выполнил
Клим Даниил
Группа 6ЭТ

Здравствуйте, уважаемые Председатель и члены государственной итоговой аттестационной комиссии! Я студент группы 6-эт, Новгородского химико-индустриального техникума, Клим Даниил Алексеевич.

Вашему вниманию представляется выпускная квалификационная работа на тему:

«Разработка и планирование системы технической диагностики состояния вводов силовых трансформаторов мощностью 40 МВА, трансформаторной подстанции Восточная 110/10
»

Актуальность темы

Выбранная тема является особо актуальной, так как эффективность и надежность функционирования электротехнического оборудования электрических подстанций зависит от его технического состояния. Современное электротехническое оборудование имеет достаточно высокие расчетные показатели надежности. Однако в процессе эксплуатации под воздействием различных факторов, условий и режимов работы исходное состояние оборудования непрерывно ухудшается, снижается эксплуатационная надежность и увеличивается опасность возникновения отказов.

Целью работы является проведение
технической диагностики вводов мощностью
40 МВ*А

На данном этапе своей работы я изучил
существующие методики технической



- Техническая диагностика - область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объекта. Назначение технической диагностики в общей системе технического обслуживания - снижение объема затрат на стадии эксплуатации за счет проведения целевого ремонта.

- Техническое диагностирование - процесс определения технического состояния объекта. Оно подразделяется на тестовое, функциональное и экспресс-диагностирование.
- Тестовое техническое диагностирование - это диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия

- Функциональное техническое диагностирование - это диагностирование, при котором измеряются и анализируются параметры объекта при его функционировании по прямому назначению или в специальном режиме.
- Экспресс-диагностирование - это диагностирование по ограниченному количеству параметров за заранее установленное время.

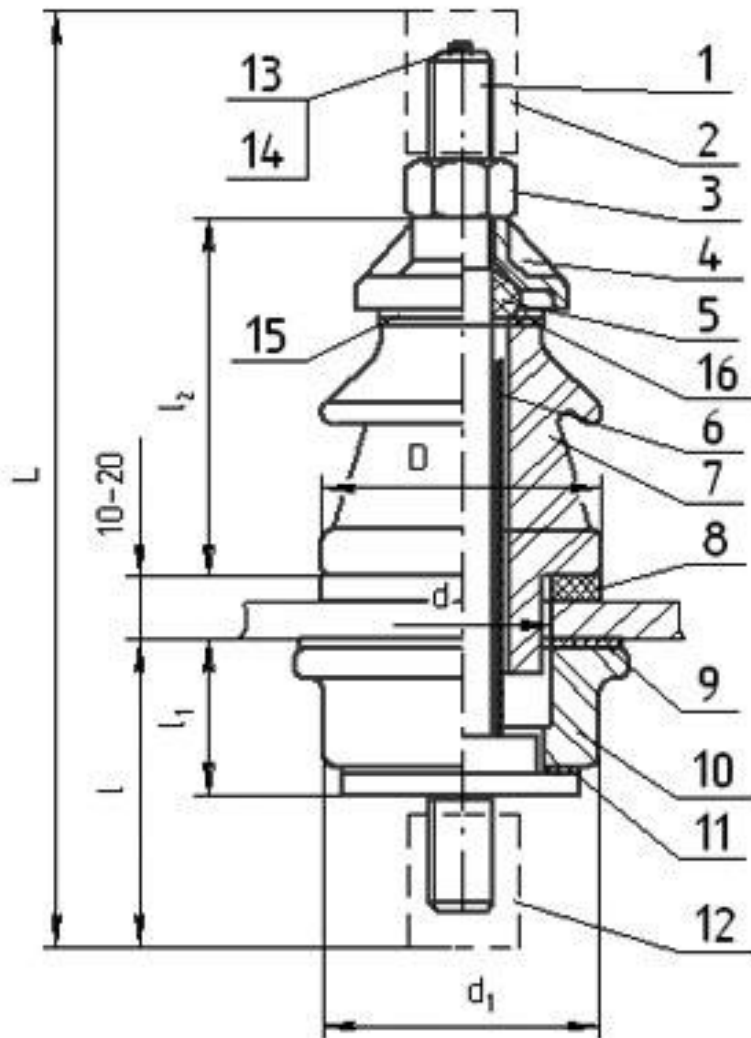
- Функциональное техническое диагностирование - это диагностирование, при котором измеряются и анализируются параметры объекта при его функционировании по прямому назначению или в специальном режиме.
- Экспресс-диагностирование - это диагностирование по ограниченному количеству параметров за заранее установленное время.



- Вводы для трансформатора являются необходимым элементом конструкции. Они предназначены для изоляции выводимых концов обмотки и последующего крепления устройства к различным дополнительным приборам и элементам.



На данном рисунке изображен ввод и его составные части



Поз.	Наименование
1	Стержень
2	Верхний контакт
3	Гайка
4	Колпак
5	Прокладка
6	Трубка (для вводов на ток 400 и 1600А)
7	Изолятор
8	Кольцо
9	Кольцо
10	Изолятор
11	Прокладка
12	Нижний контакт
13	Пробка (для вводов на ток 2500А)
14	Прокладка (для вводов на ток 2500А)
15	Кольцо (для вводов на токи 1600, 2000А)
16	Прокладка (для вводов на токи 1600, 2000А)

- Всего существует два основных метода диагностики интегральный и дифференциальный, эти методы делятся на несколько способов, сейчас я расскажу для чего используются эти методики
- Интегральные методики позволяют проверить состояние устройства в целом. Они не направлены на то, чтоб определять поконкретнее местоположение поломки. Но они сигнализируют о том, что потребуется или полная замена ввода, если это возможно, или проверка дифференциальным методом дополнительно.
- Дифференциальные методики в отличии от интегральных направлены на выявление конкретной проблематики. Ими пользуются, когда интегральные методики дали положительный ответ.

- Диагностику вводов я представляю в виде диагностирования, одним из способов каждой представленной методики.

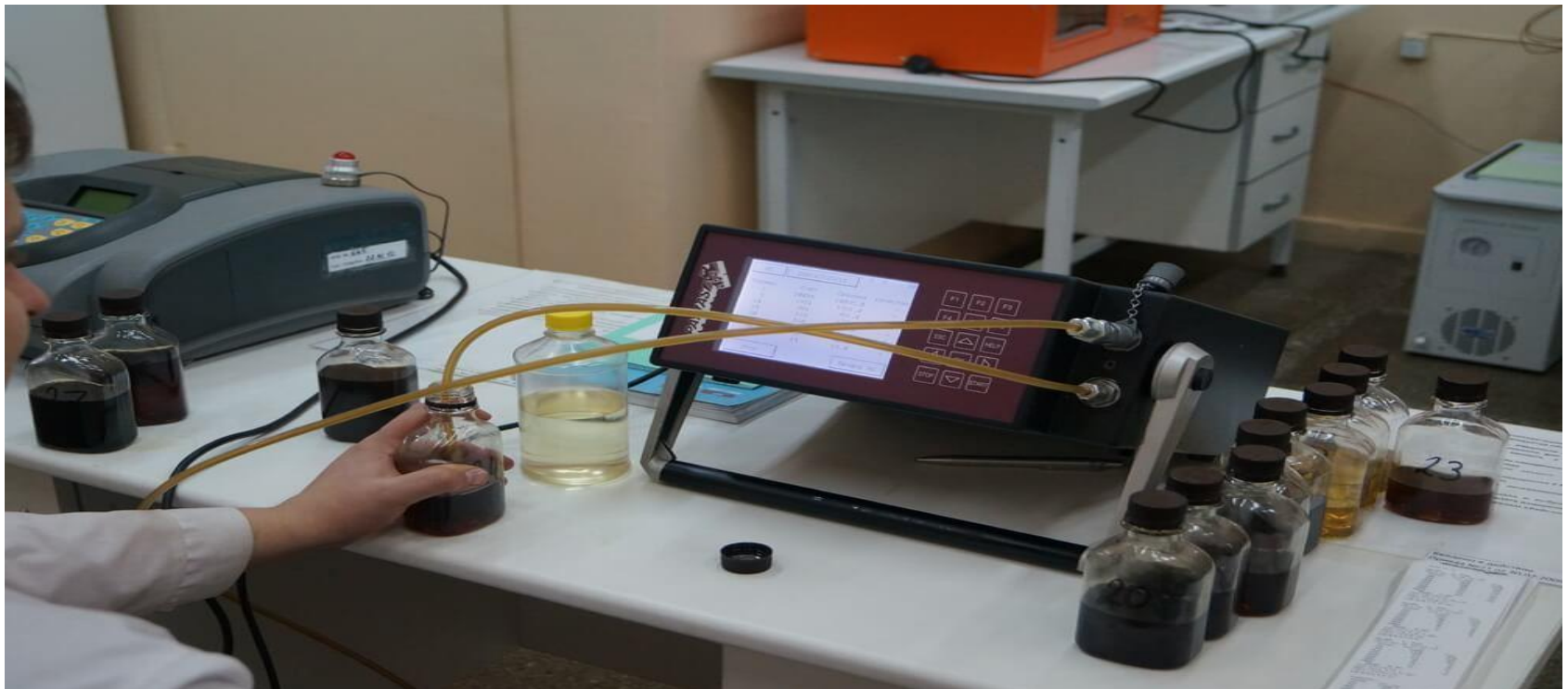


- Анализ масла относится к интегральному методу и помогает выявить характеристики и дефекты. При помощи физико-химического исследования масла определяется уровень увлажнения, перегрева, загрязнения и старения.

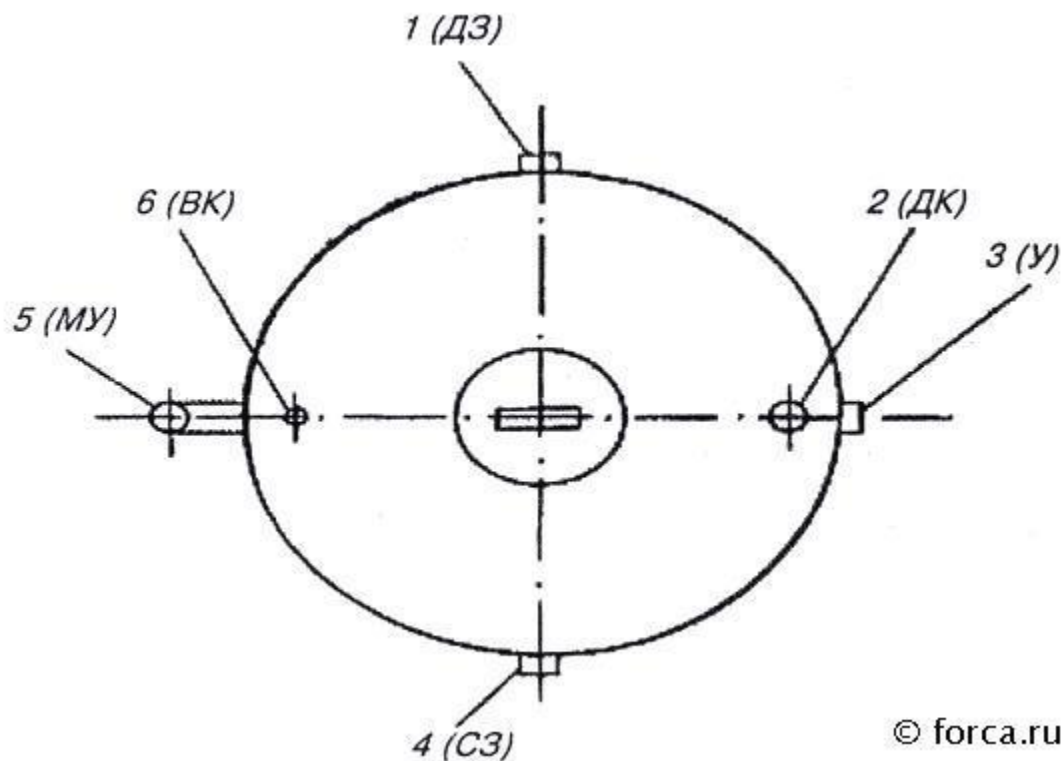
В данном способе я провёл внешний осмотр и проверку в процессе эксплуатации по следующим пунктам:

- уровень масла в негерметичном вводе по маслоуказательному стеклу расширителя;
- значение давления масла во вводе (по манометру);
- целостность фарфора (отсутствие сколов, трещин);
- отсутствие течи масла в месте соединений и уплотнений;
- уровень загрязнения изоляции или ее отсутствие;
- отсутствие потрескивания, звуков разрядов и др.;
- состояние и цвет силикагеля в воздухоосушительном фильтре негерметичного ввода

- Далее мной были проведены следующие операции: отбор проб масла на химический анализ, замена масла, регулирования давления уровня масла в негерметичных вводах, замена манометров и вентилей.



Условное расположение отверстий в расширителе вводов,
используемых во время доливки, приведено на рисунке



Замену масла в гидравлических затворах негерметичных вводов необходимо проводить в следующие сроки:

- во вводах напряжением 110 кВ, которые не имеют воздухоосушительных фильтров – не реже одного раза в два года;
- во вводах напряжением 110 кВ, которые имеют воздухоосушительные фильтры – не реже одного раза в четыре года.

Для замены используется такое же масло, как и для доливки во ввод.

- При изменении цвета индикаторного силикагеля на розовый (на $3/4$ высоты стекла воздухоосушителя) необходимо заменить силикагель в воздухоосушительном фильтре.
- Способ эффективный, но нельзя исключать возможность загрязнения при взятии анализа. Вводы должны быть тщательно очищены перед внедрением специального стеклянного шприца.

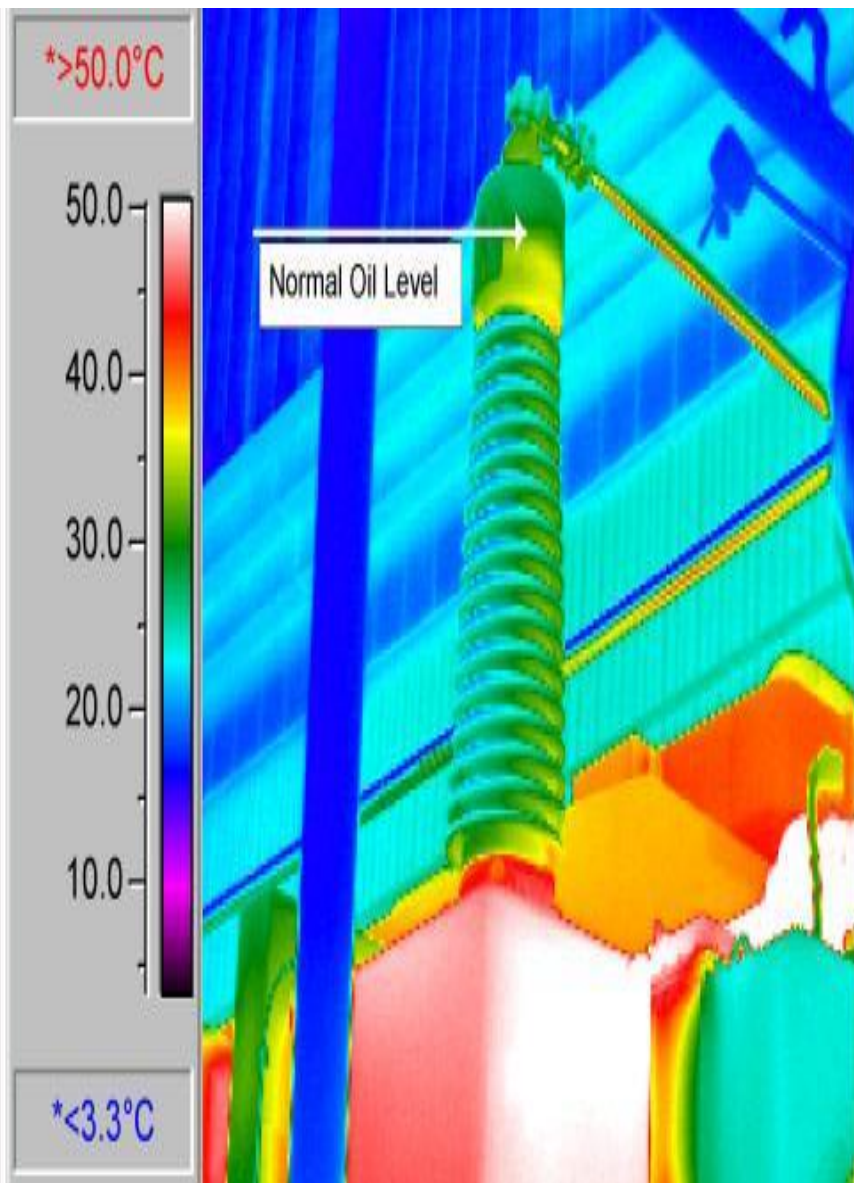
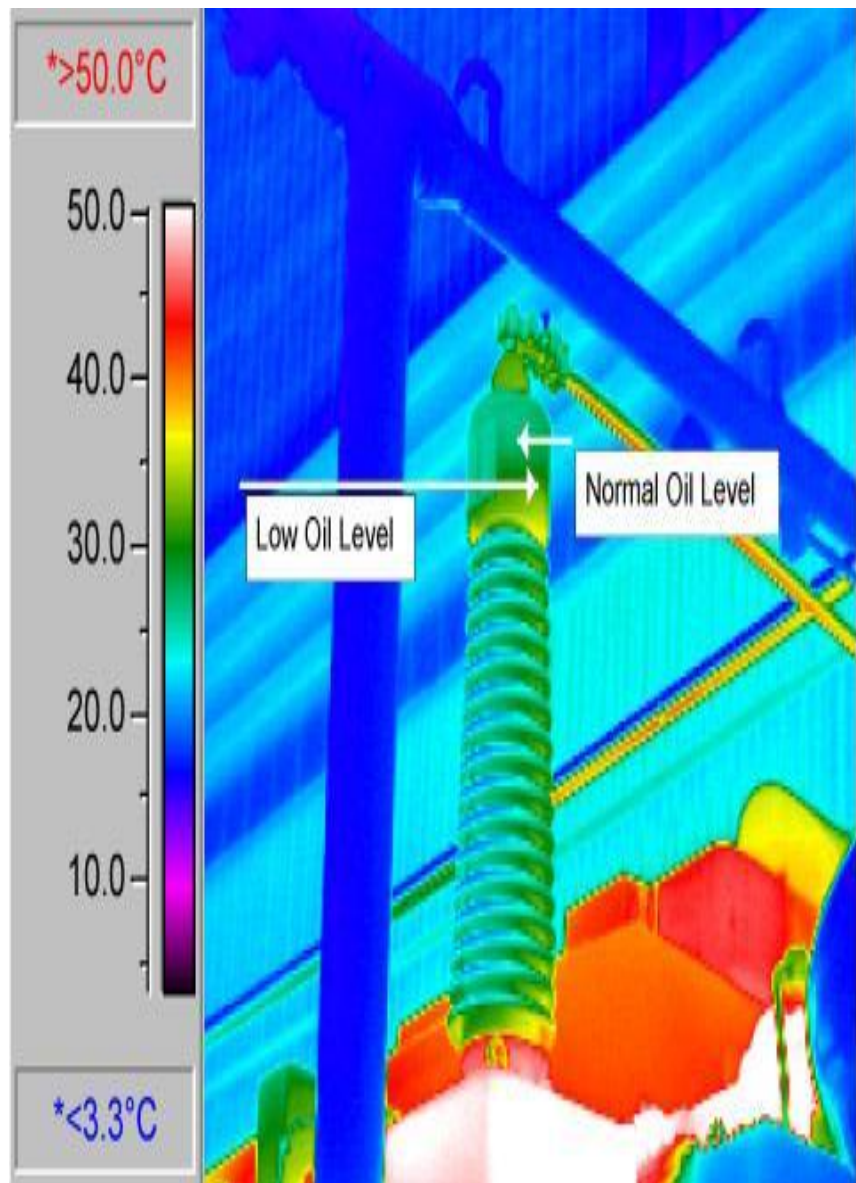
Далее я провёл диагностику дифференциальным методом:

- Тепловизионное обследование вводов
- Данный вид исследования выявляет массу нарушений состояния проводников. К ним относят:
- чрезмерный нагрев в местах подсоединения;
 - наличие контора короткозамкнутых типов;
 - уменьшение масляной составляющей во вводах;
 - влажность части остова и другое



- Диагностика этим способом проводится с помощью тепловизора, который устанавливается в паре метрах от трансформатора и направляется на вводы, в это время трансформатор должен работать, за это время тепловизор собирает информацию о температурном режиме вводов для вводов минимальной температурой являются 33 градуса, а максимальной 39 градусов.

Если во время диагностирования температура не превышала и не была ниже допустимой то ввод не имеет повреждений и дефектов.



- Методика действенная и популярная по причине того, что не нужно выключать оборудование в сети и проводить специального рода манипуляции перед анализом. Контролировать сдачу не нужно, так как все происходит в автоматическом режиме. Информация наглядна и понятна даже не специалисту. Единственная проблема данного вида дифференциального контроля заключается в том, что можно проследить лишь верхнюю и среднюю часть ввода. Для обследования нижней способ не годится.

- В данной квалификационной выпускной работе я спланировал и провёл техническую диагностику вводов, а так же разобрался для чего нужны вводы на силовых трансформаторах.

Спасибо за внимание доклад окончен.