

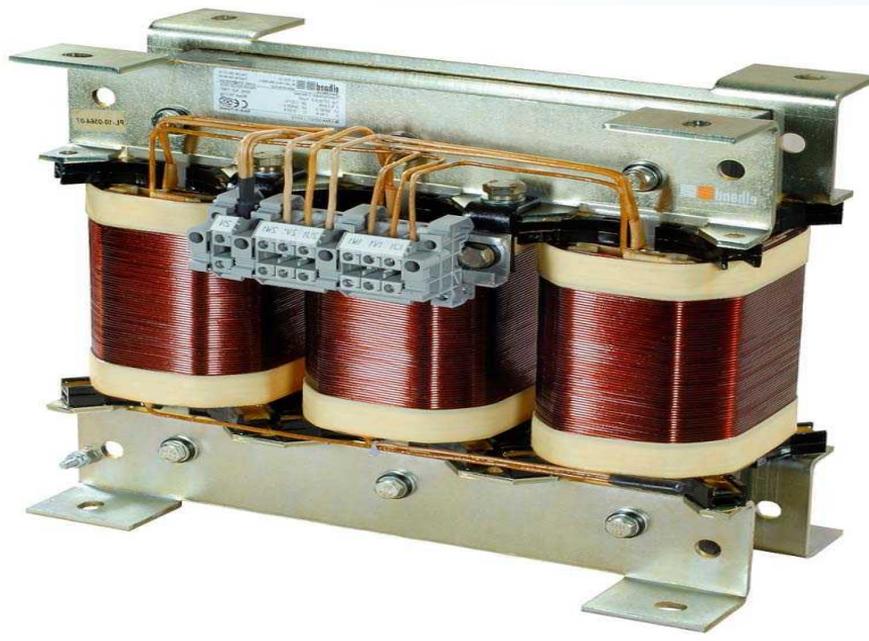
Муниципальное общеобразовательное учреждение
Лицей при ТПУ, 10 класс,
г. Томск

УМНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Галанов Никита, Крыжановский Никита, Остахов
Денис, Сафьянников Артём, Черкасов Артём
Руководитель: Шестакова Вера Васильевна

Введение

Повышение экономичности и надежности электроснабжения предприятий газового комплекса является актуальной задачей. Основой системы электроснабжения служат силовые трансформаторы, при аварийном отключении которых электроснабжение полностью прекращается, что приводит к значительным убыткам. Предотвращение повреждений трансформаторов возможно за счет внедрения современных систем мониторинга и диагностики, которые позволяют обнаружить повреждение на ранней стадии и принять меры до перехода повреждения в серьезную аварию.



Цели и задачи

Цель нашего проекта:

Разработка системы мониторинга для лабораторного трансформатора.

Задачи:

- Выявление наиболее часто повреждаемых элементов конструкции силовых трансформаторов, анализ причин повреждений;
- Анализ существующих систем мониторинга и диагностики;
- Выбор датчиков для системы мониторинга на основании экспериментального определения основных характеристик лабораторного трансформатора в различных режимах работы;
- Выбор параметров срабатывания системы и разработка программы для микроконтроллера.

Аналоги



Система мониторинга TDM-10, рассмотренная в [2], предназначена для диагностики маслонаполненных маломощных силовых трансформаторов с высшим напряжением 6-10 кВ.

Целевая аудитория

Тема проекта была утверждена комиссией, в которую входили специалисты ПАО «Газпром».



Используемые датчики

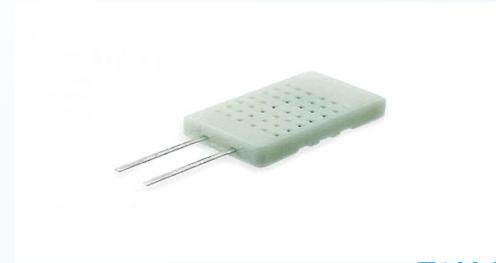


0,

итор 36/4.4 В



датчик вибрации
INMP441

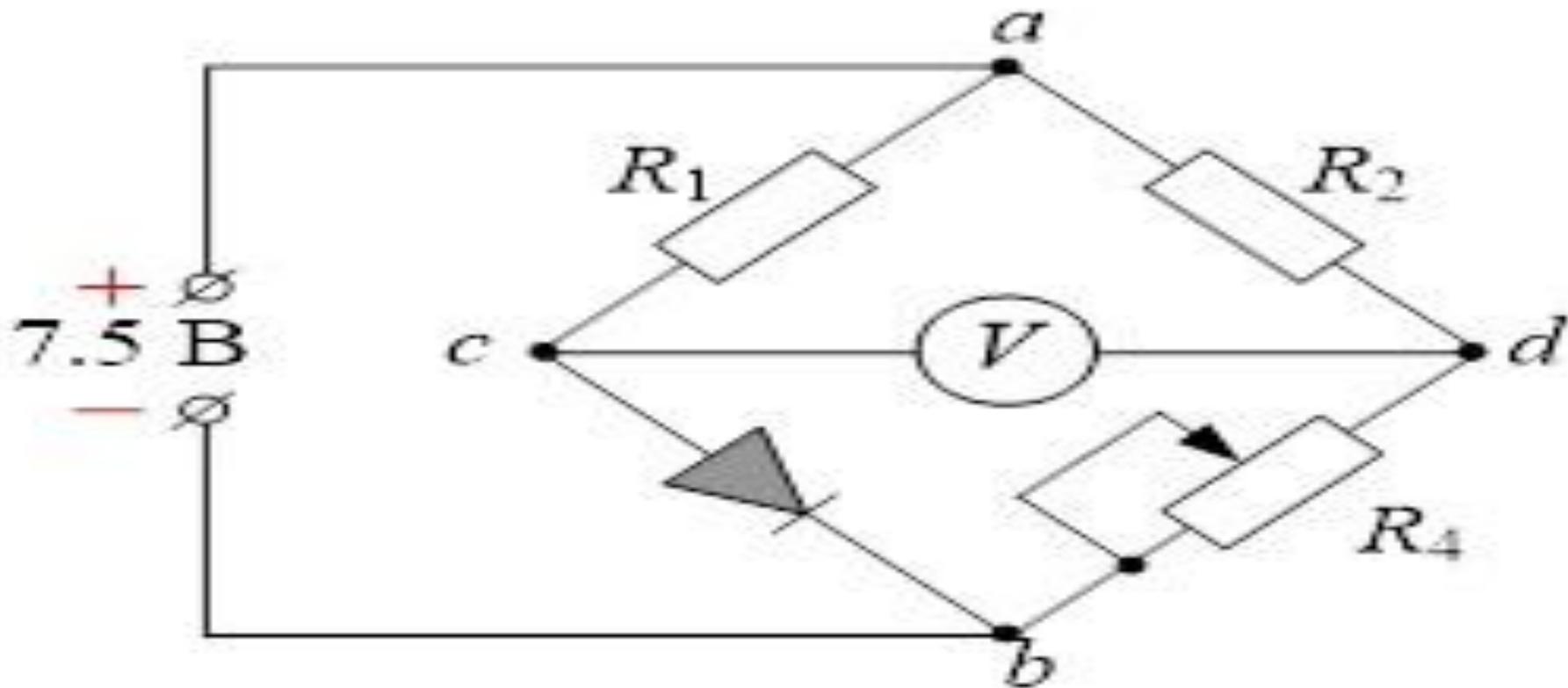


датчик влажности HR202L



датчик температуры
кремниевый диод
1N4148

Мост Уитстона



Этапы выполнения работы

На первом этапе реализации проекта был проведен анализ причин повреждений и выявлены наиболее часто повреждаемые элементы конструкции силовых трансформаторов. Главными причинами повреждений являются длительная перегрузка трансформаторов по току и напряжению, а также перегрев элементов из-за дефектов в системе охлаждения. Наиболее уязвимы в трансформаторе изоляция обмоток и вводы-выводы.

На втором этапе работы был проведен выбор датчиков для системы мониторинга на основании экспериментального определения основных характеристик лабораторного трансформатора в различных режимах работы. В режиме холостого хода ток в первичной обмотке при номинальном напряжении составил 0.15 А. При нагрузке на вторичной обмотке $R_H = 40$ Ом ток во вторичной обмотке равен 0.05 А. Вибрация обмоток и магнитопровода соответствуют частоте 50 Гц промышленного тока и зависят от уровня тока во вторичной обмотке. Предварительно было решено, что в качестве уставки приняты уровни сигнала датчиков равные 50% от максимального уровня.

Результат проектирования



Заключение

Целесообразность внедрения систем мониторинга и диагностики трансформаторов зависит от ряда факторов.



Выводы

Разработанная лабораторная модель системы мониторинга трансформатора соответствует, насколько это возможно, требованиям, изложенным в [1]. Система может быть использована на первом этапе освоения практических навыков работы с объектом «Цифровая подстанция» при обучении по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» 34.01-4.1-009-2019. Методические указания по проектированию и эксплуатации технологических защит и автоматики. Дата введения 12.04.2019.
- Измерительные приборы и испытательное оборудование для энергетики. – Текст : электронный // Электрон прибор – 2022. – URL: <https://www.electronpribor.ru/> (дата обращения: 06.03.2022).
- Guide for Application of Monitoring to Liquid-Immersed Transformers and Components. – Текст : электронный // IEEE – 2022. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6387561> (дата обращения: 06.03.2022).
- Чичёв С.И., Глинкин Е.И. Диагностика силовых трансформаторов 110 кВ и выше в региональных сетевых компаниях // Электроэнергетика, №3(21), 2010 г. с. 6–12.

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!

