

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАТОРА НА БАЗЕ GSM

GSM BASED TRANSFORMER MONITORING SYSTEM

УДК 311.2

ШИМБУЕВ Дмитрий Петрович, СЕМЕНОВ Дмитрий Александрович (кандидат технических наук)
(Нижегородский государственный инженерно-экономический университет)

Автоматизация играет важную роль в обнаружении неисправностей и защите распределительных трансформаторов, а также обеспечивает превосходную надежность, снижает трудозатраты человека и обеспечивает лучшую систему защиты для повышения качества электроснабжения. Распределительный трансформатор является одним из самых дорогих компонентов, поэтому защита от сбоев и внезапных отказов имеет решающее значение. Описаны разработка и внедрение системы мониторинга распределительных трансформаторов и обнаружения ненормальных и аварийных режимов работы трансформаторов с системой передачи на базе GSM и LoRa. На площадке трансформатора устанавливаются датчики различных типов, а такие параметры, как ток нагрузки, уровень масла и температура окружающей среды, регистрируются и контролируются. Датчик тока используется для измерения тока нагрузки, а датчик уровня масла используется для измерения уровня масла, тем самым косвенно измеряя температуру окружающей среды. Предлагаемая система оповестит и укажет инженеру на какое-либо ненормальное состояние или недопустимые параметры непосредственно модулем GSM, показывая аномалию. Если в распределительном трансформаторе произойдет перегрузка или перегрев при применении системы в паре с «реклоузером», то автомат отключит нагрузку, и инженеру будет отправлено SMS с указанием типа неисправности.

Automation plays a significant role in sensing faults and protecting distribution transformers, and also provides excellent reliability, reduces human effort, and provides a better protection system used to improve the quality of electrical service. The distribution transformer is one of the most expensive components, and protection against faults and failures is critical. The development and implementation of a system for monitoring distribution transformers and detecting abnormal and emergency modes of operation of transformers with a transmission system based on GSM and LoRa are described. Different types of sensors are installed at the transformer site, and parameters like load current, oil level and ambient temperature are recorded and monitored. The current sensor is used to measure the load current, and the oil level sensor is used to measure the oil level, thereby indirectly measuring the ambient temperature. Proposed system will trip the load, and the engineer will indicate if any abnormal condition or parameters are not directly limited by the GSM module, showing the abnormality. Also, if an overload or overheating in the distribution transformer occurs, the Relay will trip the load, and an SMS message will be sent to the engineer indicating the type of fault.

Ключевые слова: распределительный трансформатор, защита, GSM, датчик тока, датчик температуры, датчик уровня масла.

Keywords: distribution transformer, protection, GSM, current sensor, temperature sensor, oil level sensor.

Литература

1. Anurudh Kumar. Method for Monitoring of Distribution Transformer// Undergraduate Academic Research Journal. 2012. Vol. 1. № 3 — 4.
2. Dharanya S. Real-time Monitoring and Controlling of Transformers// Journal of Artificial Intelligence. 2013. Vol. 6. № 1. Pp. 33 — 42.
3. Eyasu B. Design and Development of WCDMA-based Distribution Transformer Monitoring System: Thesis. Addis Ababa University. 2014.
4. Atabak Njafi, Ires Iskender, and Naci Genc. Evaluating and Derating of Three-Phase Distribution Transformer under Unbalanced Voltage and Unbalance Load Using Finite Element Method// Proceedings of the 8th International Power Engineering and Optimization Conference. IEEE. 2014. Pp. 160 — 165.
5. Hitendrasinh C. Chawda. Causes of Failure of Distribution Transformer and its Remedial Measures// Indian Journal of Applied Research. 2015. Vol. 5. № 7. Pp. 606 — 607.
6. Sharma Ansuman, and Rajesh Behura. GSM-based Distribution Transformer Monitoring System: Thesis in Partial Fulfilments of Requirements. 2013.
7. Wasim Khan. IoT and its Application in Electrical Power Systems// Electrical Technology. 05.01.2017. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 10.07.2023 г.
8. Шимбуев Д.П., Грехов О.Д., Семенов Д.А. Разработка устройства мониторинга технического состояния трансформаторов// Интернаука. 2021. № 46-1 (222). С. 34 — 39.
9. Bajjuri Praneeth Kumar, and BodaVamsee Krishna Babu. SMS Remote Controller: Paper Presented in Embedded System — Fall. 2005.
10. Ali Kazemi, and Casper Labuschagne. Protecting Power Transformers from Common Adverse Conditions: Paper Presented at the Ga-Tech and the Western Protective Relay Conferences. New Berlin. 2005.
11. Madhavrao T.-S. Power System Protection — Static Relays. — T.M.H. Publication. 2017.
12. National Semiconductor Corporation. ADC 0808. — Journal Published. America. 1999.
13. Atmel Corporation. AT 89S51. — Literature Journal Published. C.A. 2003.
14. Kannan S.M. Solar and Iot Based Health Monitoring, Controlling and Tracking System for Soldiers// SSRG International Journal of Electrical and Electronics Engineering. 2018. Vol. 5. № 8. Pp. 11 — 15.
15. National Semiconductor Corporation. Voltage Regulator LM 7805. — Journal Published. America. 2003.
16. Jain R.-P. Modern Digital Electronics. — T.M.H. Publication. 2003.
17. Landage Vivek. Transformer Health Condition Monitoring through GSM Technology// International Journal of Scientific & Engineering Research. 2012. Vol. 3. № 12.
18. Abdul Rahman Ai Ali, Abdul Khaliq, and Muhammad Arshad. GSM-Based Distribution Transformer Monitoring System// IEEE MELECON. 2004. Pp. 999 — 1002.
19. ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования. Дата введения: 01.01.1983. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 10.07.2023 г.
20. Amit Sachan. A Substation Monitoring and Control System Based on a Microcontroller with a GSM Modem// Journal of Electrical Engineering and Electronics. 2012. Vol. 1. № 6. Pp. 13 — 21.
21. Bajuri Pranit Kumar and Boda Vamsi Krishna Babu. Power Transformer Temperature Coefficient Monitoring System Using F.B.G. Sensors// International Journal of Electronics and Communications. 2016. Vol. 9. № 11. Pp. 11 — 16.