Автоматизация в промышленности 2022. №02
www.avtprom.ru

DOI: 10.25728/avtprom.2022.02.04

С.Л. Богомолов, А.Н. Анохин (АО «РАСУ»)

Методы интеллектуального анализа и подавления избыточной сигнализации на АЭС

Оператор энергоблока АЭС получает уведомления о возникших на станции событиях в виде сигналов тревоги и на их основе выполняет корректирующие действия. Если объем сигналов становится значительным, повышается вероятность пропуска оператором важной информации. Поэтому важно исключить из отображения те сигналы тревоги, которые не являются значимыми. Такие сигналы можно отнести к двум категориям: «дребезжащей» сигнализации и вторичной сигнализации. В данной работе описываются алгоритмы вычисления оптимальных величин петель гистерезисов и временных задержек для устранения «дребезжащей сигнализации». Также в работе описывается алгоритм интеллектуального анализа архивных данных с целью выявления «паттернов» срабатывания сигналов тревоги. Выявленные «паттерны» в дальнейшем преобразуются в потенциальные правила подавления незначимых сигналов тревоги, которые будут предложены для рассмотрения технологу. Применение таких правил позволит снизить объем вторичной сигнализации.

Ключевые слова: сигнализация на АЭС, подавление сигналов тревоги, дребезжащая сигнализация, вторичная сигнализация, лавинообразная сигнализация, информационная перегрузка.

Богомолов Сергей Леонидович *– главный эксперт, АО «РАСУ»,*
Анохин Алексей Никитич *– д-р техн. наук, проф. начальник отдела АО «РАСУ».*

Список литературы

1. Stanton N. A. Human Factors in Alarm Design. – Bristol: Taylor & Francis Group, 1994.
2. Swain A. D., Guttmann H. E. Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Application (NUREG/CR-1278). – Springfield, VA: National Technical Information Service, 1983.
3. Десятников И. И., Ермолаев А. Д., Ракитин И. Д. Повышение качества информационного обеспечения оператора АЭС в аномальных ситуациях // Атомная техника за рубежом. – 1986. – № 7. – С. 15–17.
4. Engineering Equipment Materials Users' Association, Alarm Systems. A Guide to Design, Management and Procurement. EEMUA Publication No 191, 2nd edition. – London: EEMUA, 2007.
5. Hugo A. J. Estimation of alarm deadbands // 7th IFAC International Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Systems. Proceedings; 2009 June 30–July 3; Barcelona. – IFAC, 2009.
6. Lee J.-W., Kim J.-T., Park J.-C., Hwang I.-K., Lee Y.-K., Chon S.-T., Kim B.-J., Kim K.-T., Lee S.-H., Lyu S.-P., Kim E.-J. LogACTS (Logic Alarm Cause Tracking System) for a nuclear power plant operation // NPIC & HMIT 2009.
7. Найто Н., Оцука Ш. Интеллектуальная система аварийной сигнализации для АЭС // Атомная техника за рубежом. – 1996. – № 11. – С. 22–30.
8. Wohrle G., Kraft M., Sill U. Improved power plant process management using an advanced computer information system at the Philippsburg nuclear power plant // Man-Machine Interface in the Nuclear Industry: Proc. Conf. Tokyo, 1988. – Vienna: IAEA, 1988. – P. 253–262.
9. Jang G., Keum J., Parka J., Kim Y. Active alarm processing in a nuclear power plant // IEEE Explore Digital Library [Электронный ресурс] 2008. URL: http://ieeexplore.ieee. org/abstract/document/ 4721520/
10. Богомолов С. Л., Анохин А. Н. Метод предварительного анализа технологической сигнализации для выявления потенциально незначимых сигналов тревоги // Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС и ТЭС: Тр. II междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2021. – Минск: БГУИР, 2021. – С. 98–100.

Bogomolov S.L, Anokhin A.N. Intelligent analysis and suppression of chattering alarms at an A-plant

Power unit's operator at an A-plant is notified about the events by alarm signals and performs appropriate corrective actions. The probability of missing important information increases with the growth of alarm intensity. Therefore, nonsignificant alarm signals should not be displayed. Such signals may be categorized into chattering and secondary. The paper describes the algorithms for calculating the optimal values of hysteresis loops and time delays for eliminating chattering alarms. It also discusses a data mining algorithm for detecting alarm patterns. The detected patterns are further converted into potential rules for suppressing insignificant alarms that to be offered to operations engineer. Application of such rules may decrease the amount of secondary alarms.

Keywords: A-plant alarming, alarm signal suppression, chattering alarm, secondary alarm, alarm flood, information overload.