

### **Коммуникационные протоколы функциональной безопасности в промышленной автоматизации**

*Российская промышленность активно развивается, и производство программируемых логических контроллеров (ПЛК) не является исключением. Как известно, основные производители зарубежных ПЛК ушли из России, и у многих производств появилась задача замены иностранного оборудования. Российский рынок может предложить отечественные ПЛК, но проблема заключается в том, что в России практически нет ПЛК, сертифицированных в соответствии с требованиями стандартов функциональной безопасности в лабораториях, имеющих мировой авторитет, таких как TÜV SÜD Rail GmbH, Exida и др. При этом сейчас сертификация в таких лабораториях невозможна из-за санкций. В связи с этим, многие производители ПЛК обращаются в российские компании по сертификации, которые гарантируют прохождение добровольной сертификации в течение нескольких недель. Заказчики ПЛК, видя наличие сертификата, подтверждающего соответствие уровням SIL 1-3 (УПБ 1-3), уверены в соответствии приобретаемого оборудования необходимым требованиям. К сожалению, на текущий момент это часто не так, и необходимо обладать определёнными знаниями, чтобы выявить эти несоответствия. В данной статье разбирается одна из важнейших составляющих функциональной безопасности ПЛК – коммуникационные протоколы для обмена данными, связанными с безопасностью. В статье показывается разница между стандартными протоколами и протоколами функциональной безопасности; разбирается обмен данными в приборных системах безопасности в промышленной автоматизации; рассматривается соответствие протоколов обмена данными требованиям функциональной безопасности на основании качественного и количественного анализа коммуникационных ошибок.*

*Ключевые слова:* коммуникационный протокол, коммуникационный уровень безопасности, программируемый логический контроллер, уровень полноты безопасности, SIL, коммуникационные меры безопасности.

*Рогова Елена Сергеевна – канд. техн. наук, инженер по функциональной безопасности, АО «ТРЭИ».*

#### **Список литературы**

- Zimmerman H. OSI reference model - the ISO model of architecture for Open Systems Interconnection // Invited paper. IEEE Transactions on Communications. Vol. com-28, No. 4, April 1980.*
- Тутаев А.А. Промышленные сети. Уч. пособие. Екатеринбург. Издательство Уральского университета, 2020.*
- Industrial Ethernet Facts. System comparison. The 5 major technologies. 2nd Edition. Issue 2, February 2013.*

#### **Rogova E.S. Functional safety communication protocols in industrial automation**

*Russian industry is actively developing, and the production of programmable logic controllers (PLCs) is no exception. As is known, key manufacturers of foreign PLCs have left Russia, and many production sites will need sooner or later to replace foreign equipment. The Russian market can offer domestic PLCs but almost none of them is certified in accordance with the requirements of functional safety standards in laboratories with global authority, such as TÜV SÜD Rail GmbH, Exida, and others. However, certification in such laboratories is now impossible due to sanctions. In this context, many PLC manufacturers address Russian certification companies, which guarantee voluntary certification within a few weeks. PLC buyers of SIL 1-3 products are confident that thus certified equipment will meet the necessary requirements. Unfortunately, this is often not the case, and it is necessary to have certain knowledge to identify the discrepancies. Against this background, the paper discusses a key component of PLC functional safety: communication protocols for exchanging safety-related data. It shows the difference between standard protocols and functional safety ones, examines data exchange in safety instrumentation systems, and reviews the compliance of communication protocols with functional safety requirements based on qualitative and quantitative analysis of*

*communication errors.*

*Keywords: communication protocol, communication safety level, programmable logic controller, safety integrity level, SIL, communication safety precautions.*