



УДК 681.3

**К.Д. Пичугин**, студент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
**Л.С. Грошева**, доцент, ФГБОУ ВО «ВГУВТ»  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ РЕЛЕ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ

*Ключевые слова:* программируемые реле, управление объектом, автоматизация, функциональные блоки.

*В статье предлагается решение задачи управления объектом с помощью использования программируемого реле. Исходя из заданной временной диаграммы, производится сравнение алгоритмов реализации задачи управления.*

Доминирующее положение в области автоматизации производственных процессов заняли промышленные контроллеры, которые позволяют реализовывать алгоритмы любой сложности в различных отраслях, в том числе судостроении [1-4]. Для реализации более простых алгоритмов выделился отдельный класс устройств – программируемые реле.

Использование программируемых реле имеет немало преимуществ, так как позволяет задавать управление объектами и обеспечивать полную или частичную автоматизацию многих производственных процессов. Среда программирования основана на языке функциональных блоков, то есть на языке релейной логики, что в совокупности с простым интерфейсом позволяет облегчить процесс программирования и ввода в эксплуатацию промышленных контроллеров [6,7].

В данной работе было рассмотрено программируемое реле с индикацией для распределенных систем ПР200 и среда программирования OWEN Logic [5]. Процесс создания программы представляет из себя работу с функциональными блоками, которые осуществляют простейшие логические операции (И, ИЛИ, НЕ, исключающее ИЛИ), триггеры, таймеры, счётчики, блоки обработки аналогового сигнала, математические операции и другие функции. Также имеется возможность генерации импульсов с заданной длительностью и с заданными интервалами между импульсами. Наличие импульса на входе функционального блока считается за логическую единицу, отсутствие – за логический ноль. Для удобства создания связей между функциональными блоками возможно использовать переменную (входной и выходной блоки), которая сохраняет свое значение в энергонезависимой памяти.

Существует значительное число технологических процессов, управление которыми представляет из себя синхронное изменение состояния ряда объектов, входящих в технологический процесс. Для такого класса задач управления программируемые реле являются наиболее приемлемыми.

В качестве примера рассмотрим простую задачу управления одним объектом. На объект требуется подавать управление с заданной длительностью включения и выключения. Временная диаграмма представлена на рис. 1.

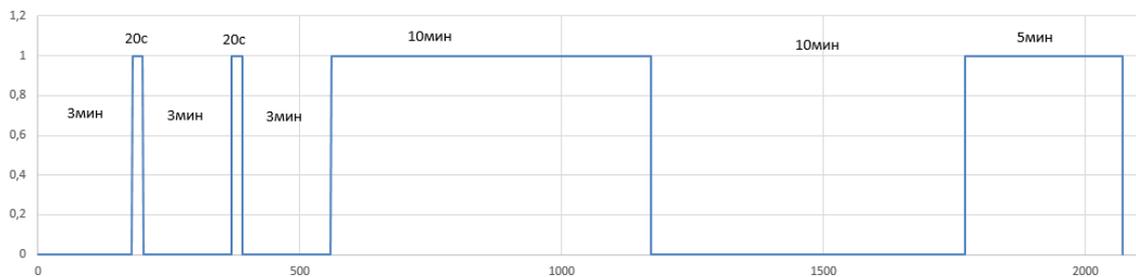


Рис. 1. Диаграмма управления объектом

При реализации подобной задачи на персональном компьютере или промышленном контроллере программа будет следовать алгоритму, соответствующему повторяющейся последовательности действий, задаваемых набором однотипных цепочек, представленных на рис. 2.

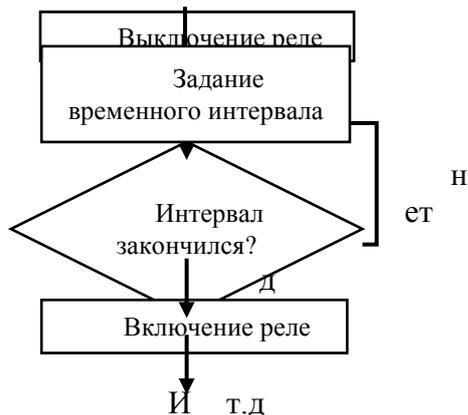


Рис.2 Фрагмент алгоритма реализации управления

Как видно из алгоритма, в программе потребуется инициализировать большое количество переменных и циклов для задания таймеров и их проверки.

В отличие от этого, язык релейной логики предлагает более простое решение с использованием функционального блока BLINK, TP, TON и др.

Блок BLINK (Генератор прямоугольных импульсов) используется для формирования прямоугольных импульсов пульсации. На выходе Q генератора формируются импульсы с заданными параметрами длительности включенного ( $T_{вкл}$  – логическая «1») и отключенного ( $T_{откл}$  – логический «0») состояния на время действия управляющего сигнала на входе I (логической «1»). Принцип работы показан на рисунке 3. [1]

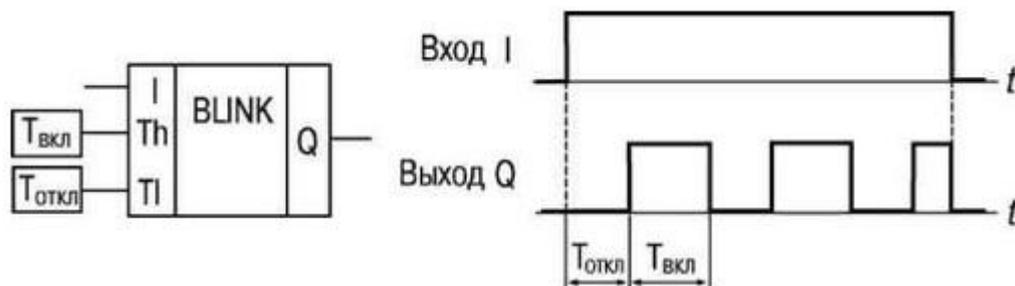


Рис. 3 Диаграмма работы функционального блока BLINK

Блок TON (Таймер с задержкой включения) используется для операции задержки передачи сигнала. Работу поясняет приведенная на рис. 4 диаграмма.

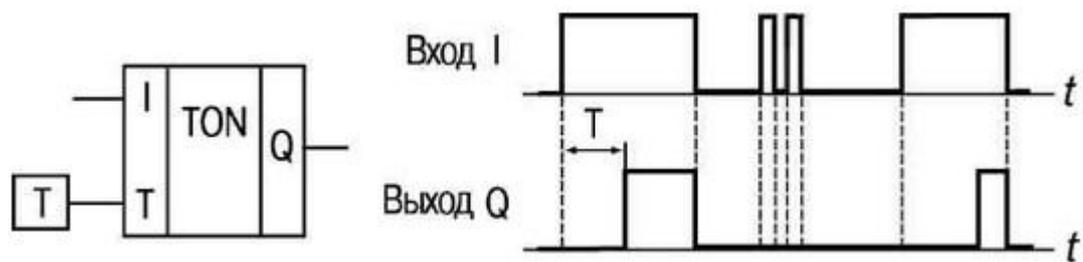


Рис. 4. Диаграмма работы функционального блока TON

На выходе Q блока появится логическая «1» с задержкой относительно фронта входного сигнала (I). Выход включается логической «1» на входе продолжительностью не менее длительности T, а выключается по спаду входного сигнала.

Блок TP (Импульс включения заданной длительности) используется для формирования импульса включения выхода на заданный интервал времени. Работу поясняет приведенная на рис. 5 диаграмма.

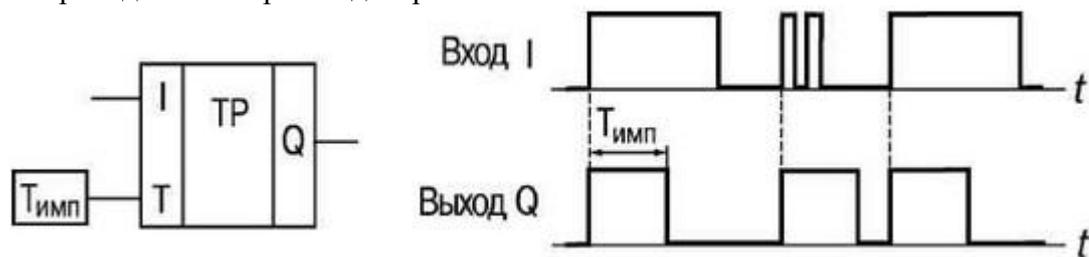


Рис. 5. Диаграмма работы функционального блока TP

На выходе Q блока появится логическая «1» по фронту входного сигнала (I). После запуска выход Q не реагирует на изменение значения входного сигнала на интервале T<sub>имп</sub>, а по истечении этого интервала сбрасывается в «0».

Процесс программирования сводится к разработке временной диаграммы генерирования состояний объекта. Реализация примера на языке функциональных блоков представлена на рис. 6.

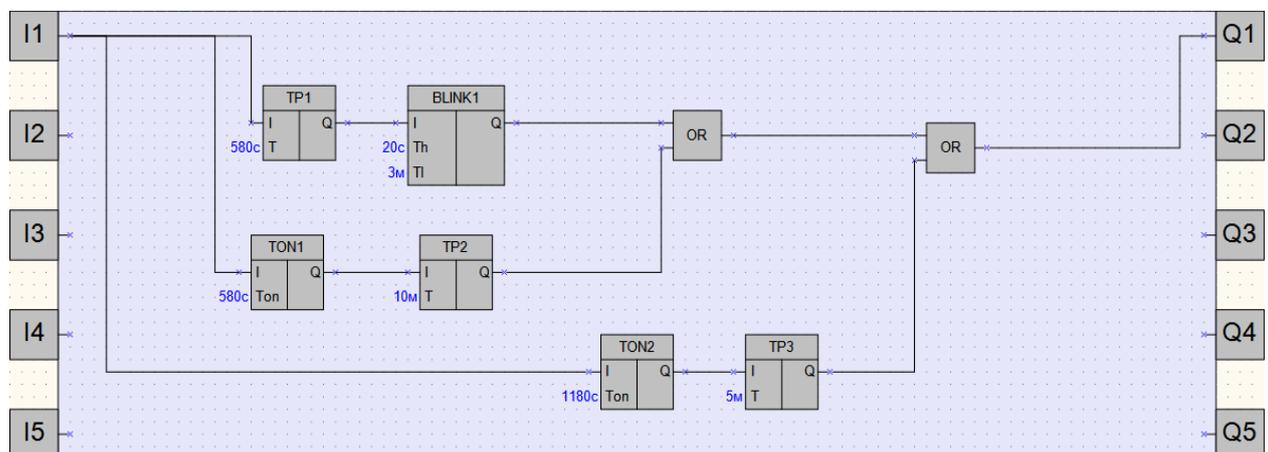


Рис.6 Реализация примера на языке функциональных блоков

Язык релейной логики прост в изучении, нагляден и удобен для прикладных специалистов, не имеющих специальной подготовки в области информатики. Таким образом, можно сделать вывод, что программируемое реле является наиболее подходящим средством для решения большого класса задач управления технологическими процессами.

### **Список литературы:**

- [1] Грошева Л. С. , Мерзляков В.И., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Разработка алгоритма управления движением колесного судна с использованием виртуального руля/ Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология.2013. № 1. С. 17–22.
- [2] Галкин Д.Н., Итальянцев С.А. Плющаев В.И. Компьютеризованная система управления пассажирским колесным теплоходом Речной транспорт (XXI век). Москва. № 6. 2014 – с.29-31
- [3] Грошева Л. С. , Мерзляков В.И., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Разработка комплексной системы контроля и управления на базе промышленных контроллеров FASTWEL. Современные технологии автоматизации. №3.-Москва, 2015.- с. 22-26
- [4] Плющаев В.И., Поляков И.С. Система контроля расхода топлива колесного дизель-электрохода. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 42. – Н. Новгород: Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2015. – с.46-50
- [5] Среда программирования OWEN Logic Руководство пользователя, Версия 08, Москва 2011, стр. 45-46. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.owen.ru/>.
- [6] Мишель Ж., Лоржо К., Эспьо Б., пер. с франц. А. П. Сизова. Программируемые контроллеры: Учебное пособие. - М.: Машиностроение, МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 г. - 172с.
- [7] Парр Э., пер. с 3-го англ. Программируемые контроллеры: руководство для инженера, изд., М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2007 г. – 516с.

## **FEATURES OF USE OF PROGRAMMABLE RELAYS FOR AUTOMATION SOLUTIONS**

***K.D. Pichugin, L.S. Grosheva***

*Key words: programmable relays, object management, automation, function blocks.*

*The article proposes a control solution of the problem object by using programmable relay. Based on the given timing diagram algorithm implementations are compared.*