

## РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ПО СТАНДАРТУ IEC 61499 ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОНТРОЛЛЕРА

Федотов А.Д.  
НИ ТПУ, ИШИТР, гр. 8ТМ22,  
E-mail: adf6@tpu.ru

Как ранее закономерно была признана необходимость перевода сложных производств от централизованного типа организации производства к распределенному, так сегодня признается необходимость овладения собственными средствами для создания распределенных систем управления технологическим процессом. Возрастающая необходимость, прежде всего, связана с недостаточным количеством исследований, поскольку до ограничения западными производителями поддержки готовых решений, которые они поставляли российским предприятиям, и самого доступа к оборудованию, было принято использовать эти решения и обучаться по предоставляемым этими организациями методическим указаниям по проектированию распределенных систем управления, используя западные решения.

Программирование ПЛК является одним из ключевых действий для создания системы управления технологическим процессом. Для централизованной системы удобен стандарт МЭК 61131-3, в котором описываются языки программирования ПЛК, из которых язык Function Block Diagram (FBD) важен в понимании стандарта, разработанного специально для разработки приложений под распределенные системы управления (PCU) – стандарта IEC 61499 [1].

Программа, созданная по стандарту IEC 61499, представляет из себя соединенные друг с другом функциональные блоки, похожие на те, что используются в языке FBD. Тем не менее, значительным отличием и преимуществом является наличие входов и выходов для информации по произошедшим событиям. Ниже приведен общий вид функционального блока IEC 61499.

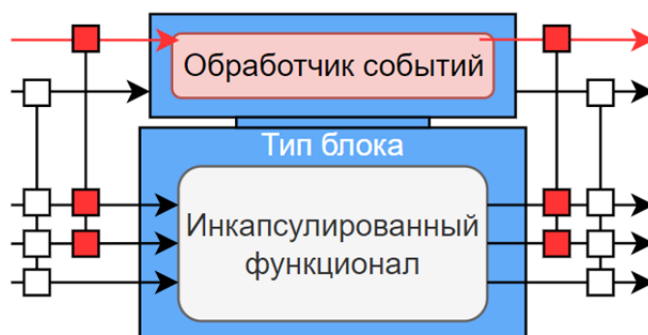


Рис. 1. Функциональный блок IEC 61499

Работа блока осуществляется следующим образом [2], когда входящие события поступают на обработчик событий, обновляются связанные с событием данные на информационных входах блока; выполняется внутренняя программа блока; по окончании работы инкапсулированного функционала формируется новый пакет данных на информационных выходах; выходные данные, связанные с выходным событием обновляются; отправляется событие по окончании отработки блока.

Стандарт IEC 61499 расширяет стандарт МЭК 61131-3 благодаря инкапсуляции составляющих программы для улучшения условий повторного использования части программы внутри проекта и вне его. Это достигается, прежде всего, с помощью облегченной коммуникации типа «контроллер-контроллер» и позволяет разработать программу, вписывающуюся в инфраструктуру Индустрии 4.0 и промышленных приложения Интернета Вещей.

Структура приложения, разработанного в соответствии со стандартом IEC 61499, позволяет распределить выполнение функциональных блоков в одного приложения по всем ресурсам системы, не ограничиваясь одним устройством ПЛК или ПК, если это необходимо.

Разработку системы под стандартом 61499 можно вести различными способами, однако наиболее свободными и доступными являются решения с открытым исходным кодом, среди которых выделяется программа *4diac*.

Программа для разработки приложений для РСУ *4diac* представляет особый интерес, поскольку написана на языке программирования *C++* и, как было упомянуто ранее, имеет открытый код. В связи с этим представляется возможность запуска программы (и, соответственно, приложения, разработанного в ней) на любом устройстве с поддержкой этого высокоуровневого языка.

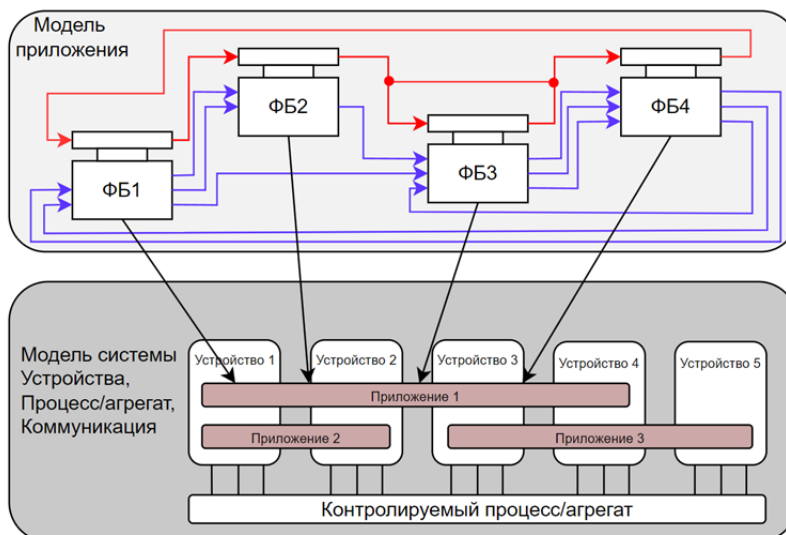


Рис. 2. Структурная схема связи приложений и технологического процесса

Логика инкапсулированного функционала может быть прописана на любом языке из МЭК 61131-3 или *C++*. Последний также удобен для переноса логики работы блоков на устройства типа «микроконтроллер» и персональных компьютеров, которые так же могут являться частью РСУ.

Таким образом, изучение стандарта IEC 61499 является одним из возможных направлений в развитии отечественной автоматизации технологических процессов и производств. Наличие таких решений с открытым исходным кодом, как *4diac*, предоставляет возможности для изучения стандарта и его практического применения, а также наличие поддержки, поскольку поддержка программы ведется каждодневно. Изучение и доработка стандарта позволит приблизиться к конечной цели – создание отечественного аналога приложений «под ключ» для распределенных систем управления производства западных компаний по автоматизации.

### Список литературы

1. International Electrotechnical Commission. IEC 61499. Function Blocks for Industrial Process Measurement and Control Systems. Part 1 – Architecture. – Geneva, 2005
2. IEC 61499. The new standard in automation. Main parts of IEC 61499. // IEC Standards: сайт. – 2023. – URL: <https://iec61499.com/> (дата обращения: 17.11.2023)
3. Стандарт IEC61499 и система программирования контроллеров ISaGRAF 5: от теории к практике // Стандарт IEC 61499 – Электронный документ. – 2009 – URL: [https://fiord.com/download/New\\_articlies/REM-IEC61499%20-%20ISaGRAF%20-%20N2%202009.pdf](https://fiord.com/download/New_articlies/REM-IEC61499%20-%20ISaGRAF%20-%20N2%202009.pdf)