

Шеховцов В.А.,

студент

2 курс магистра, кафедра «Промышленная экология»

Московский институт электронной техники

Россия, г. Москва

Сайфутдинов Р.Ф.,

студент

2 курс магистра, кафедра «Промышленная экология»

Московский институт электронной техники

Россия, г. Москва

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПРОТОКОЛ PROFINET

***Аннотация:** Статья посвящена организации промышленной сети исполнительных и командных устройств на базе промышленного протокола Profinet. Содержит описание промышленного протокола связи, и описание принципа передачи информации.*

***Ключевые слова:** автоматическое управление, устройства связи, обмен данными.*

***Annotation:** This is the first step in the field of public and professional use Profinet. The general procedure for the application of the Directive is extended.*

***Key words:** automatic control, communication devices, data exchange.*

Profinet — это открытый стандарт, который основан на промышленном Ethernet, применяемом для промышленной автоматизации. Передача и приём данных в Profinet в большинстве случаев осуществляется между устройствами полевого уровня и контроллерами системами управления, но также может применяться и для обмена информацией между самими системами управления и системами верхнего уровня. Profinet сменил полевою шину Profibus и полевые устройства, использовавшие Profibus подключения, легко интегрируются в

новую полевую шину — систему Profinet. Profinet и Profibus разработаны и поддерживаются одной и той же организацией, которая называется PI. Данная компания контролирует развитие данной шины и продвигает её в промышленности, а также позволяют организациям, которые имеют необходимость разработать свои собственные устройства на основе данных шин, более глубоко понять структуру протокола обмена по этой шине. Profinet соединил две широко используемые шины — это промышленная шина стандарта Profibus, и те особенности, и те положительные стороны, предоставляемые шиной Ethernet. От шины Ethernet заимствована высокая скорость, способность передавать данные по Wifi, а также гибкая сетевая архитектура. Из стандарта Profibus были взяты быстрые input-output коммуникации, безопасность передачи данных и диагностические способности. Таким образом, объединив это всё в один общий стандарт, возник новый стандарт и новая шина — Profinet.

Для того чтобы использовать протокол Profinet, необходимо использовать два канала Ethernet-коммуникаций — это стандартный TCP канал, применяемый для нереальных во времени коммуникаций (к таким коммуникациям относятся: передача диагностических данных, передача авторизации до канала пользовательских данных, назначение параметров конфигурации), и канал реального времени (циклический канал передачи данных процесса). Итак, условием использования Profinet протокола необходимо, чтобы канал Ethernet имел возможность принимать и отправлять стандартные TCP-посылки, основанные на IP-адресации, а также и Real-time посылки, которые основаны на TSOP протоколе, а значит и на Mac-адресах. Отсутствие передачи, или же невозможность передачи одного из каналов данных приведёт к полной неработоспособности протокола Profinet.

Поэтому, при проведении выбора устройств, осуществляющих построение структуры сети Ethernet с поддержкой Profinet стека необходимым условием для полной передачи и приёма данных, является поддержка обоих протоколов одновременно. К примеру, если наша сеть использует маршрутизаторы третьего уровня (то есть те, которые передают телеграммы на основе IP-адресов), то такая

сеть не имеет возможности пропускать протокол Profinet, поскольку телеграммы, которые используют Mac-адреса, не имеют возможности переходить из одной части сети в другую. Как было отмечено выше, Profinet использует стандартную структуру Ethernet, то есть телеграмма Profinet и телеграмма Ethernet идентичны по своей структуре [1, с. 404]]. На рисунке 1 представлено схематическое изображение телеграммы Profinet:

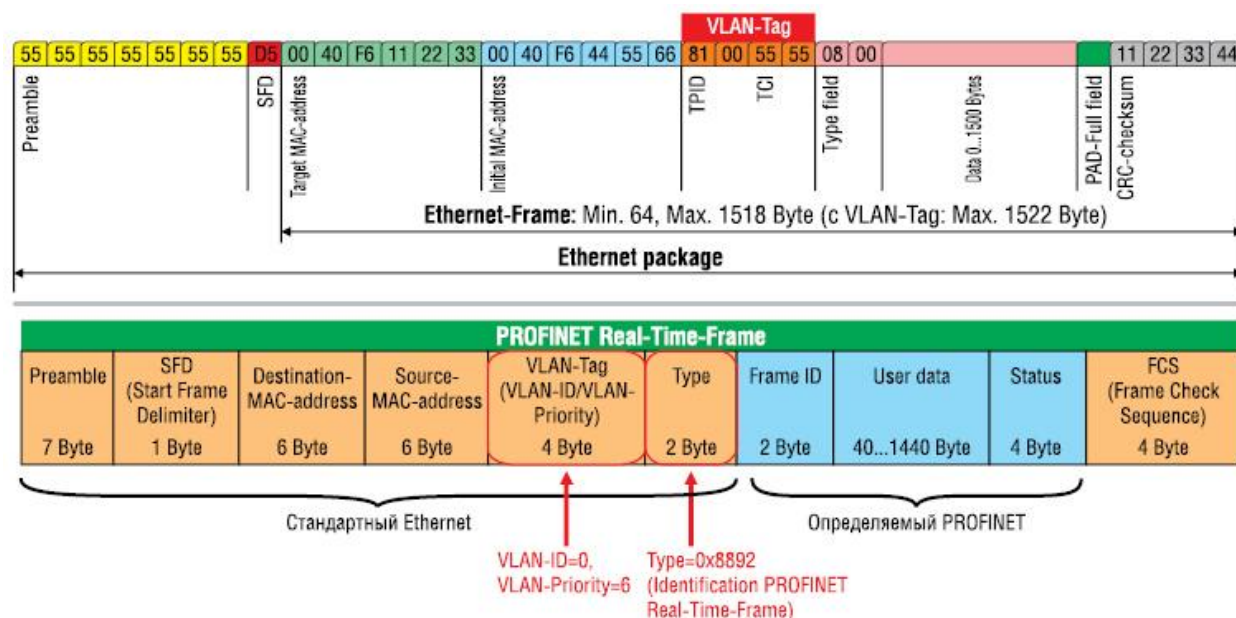


Рисунок 1. Битная структура сетей Ethernet и Profinet

Существуют несколько протоколов обмена по шине сетях Profinet:

1. Profinet IO;
2. Profinet CBA.

Что касается реализации протокола жесткого реального времени PROFINET, то для коммуникаций с удаленными устройствами в нем имеется 2 канала: изохронный и асинхронный.

Изохронный канал – это канал, в котором длина цикла обмена фиксирована по времени, он использует тактовую синхронизацию и передает критичные ко времени данные, для передачи используются телеграммы второго уровня. Как правило, длительность передачи данных в данном канале не более 1 миллисекунды.

В асинхронном канале передаются так называемые real-time-данные, которые тоже адресуются посредством MAC-адреса. Дополнительно передается различная диагностическая и вспомогательная информация уже поверх TCP/IP. Ни real-time-данные, ни тем более другая информация, разумеется, не может прерывать изохронный цикл.

Расширенный набор функций PROFINET IO нужен далеко не для каждой системы промышленной автоматизации, поэтому этот протокол масштабируют под конкретный проект, с учетом классов соответствия или классов применения (conformance classes): CC-A, CC-B, CC-CC. Классы соответствия позволяют выбрать полевые устройства и магистральные компоненты с минимально необходимой функциональностью.

Использованные источники:

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер — СПб.: Питер 2007. — 957с.
2. Строганов, М.П. Информационные сети и телекоммуникации: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Управление и автоматика в технических системах» / М.П. Строганов, М.А. Щербаков — М.: Высшая школа, 2008.— 149 с.
3. Обзор современных протоколов в системах промавтоматики. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/473992>.