

Коммуникационный модуль PL307



МОДУЛЬ АВТОМАТИКА

Описана функциональность коммуникационного модуля PL307, позволяющего реализовать мониторинг небольших удаленных объектов. Показано, что PL307 способен выполнять те же задачи, что и SCADA-система, но является гораздо более бюджетным решением.

Компания «Модуль Автоматика», г. Пенза

При контроле различных технологических процессов руководящему составу, технологам и обслуживающему персоналу необходим механизм, позволяющий отследить цепочку развития неблагоприятных событий, разобраться в причинах возникновения аварийных и других ситуаций, изучить графики показаний за прошедшие дни и месяцы и выработать методы, исключающие повторение негативных сценариев. Но при всем этом установка «классических» SCADA-систем слишком избыточна, затратна или неприменима ввиду недостаточных возможностей источников питания, габаритов узлов управления и квалификации персонала.

Коммуникационный модуль PL307 (рис. 1), несмотря на скромные размеры, обладает всеми необходимыми для этих задач механизмами. Архивирование, логгирование, отслеживание изменений и их источников, оповещение персонала по e-mail или СМС — всё это позволяет ему с точностью до секунд выяснить: кто и что изменил, насколько и к чему эти изменения привели. А встроенный интерпретатор скриптов позволяет реализовать алгоритмы простых защит в самом модуле PL307. Настройка всех этих механизмов в коммуникационном модуле PL307 интуитивно понятна, осуществляется в любом веб-браузере, не требует изучения различных мануалов, специфических языков программирования и выполнения сложных манипуляций с настройками.

Перечислим функции устройства:

▶ сервер сбора данных (концентратор данных). Этот режим работы

позволяет вести непрерывный опрос устройств по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP, поддерживая в памяти модуля актуальную базу текущих значений параметров;

▶ шлюз Modbus TCP — Modbus RTU. Позволяет на ходу конвертировать пакеты TCP в RTU и обратно;

▶ архивирование любых данных с Modbus-устройств с сохранением на карту памяти MicroSD и возможностью последующего чтения архивных данных по протоколам Modbus TCP или HTTP (включая визуализацию в виде графиков посредством встроенного веб-сервера);

▶ встроенный веб-сервер. Позволяет реализовать визуальный интерфейс для контроля и управления удаленным объектом;

▶ подключение в качестве клиента к внешнему серверу мониторинга, с которого выполняется контроль и управление объектом с помощью специализированного ПО;

▶ журнал событий;

▶ логи модуля;

▶ отправка уведомлений по e-mail и СМС;

▶ отслеживание источников изменения переменных;

▶ выполнение скриптов.

Все перечисленные функции могут использоваться по отдельности или в совокупности. Такая функциональность позволяет модулю PL307 найти применение в самых разных областях: системах промышленной автоматизации (шлюз, сервер сбора данных), промышленном оборудовании (веб-сервер для настройки, шлюз, архивирование данных), системах «умный дом» (веб-сервер), системах учета (внешний сервер мониторинга) и т.д. Разберем подробнее каждую функцию.

Шлюз Modbus TCP — Modbus RTU

Это самое простое, что может модуль PL307. В данном режиме работы модуль ретранслирует запросы Modbus TCP, поступающие с порта Ethernet, в запросы Modbus RTU (порт RS-485). Устройство на шине RS-485, которому адресован запрос, обрабатывает его и отвечает, а модуль PL307 преобразует ответ в формат Modbus TCP и отправляет через порт Ethernet. Таким образом, модуль PL307 является посредником, обеспечивающим прозрачный обмен данными между устройствами, находящимися на разных шинах (рис. 2).



Рис. 1. Многофункциональный модуль связи PL307

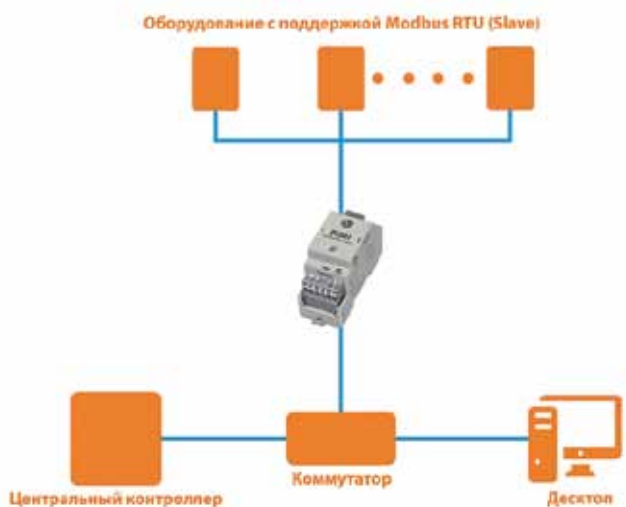


Рис. 2. Схема работы шлюза Modbus TCP – Modbus RTU

В этом режиме опрос могут вести одновременно несколько мастер-устройств, при этом модуль PL307 организует внутреннюю буферизацию и очередь запросов. Режим «Шлюз Modbus TCP – Modbus RTU» может работать, и когда модуль является сервером (принимает запросы на TCP-соединения), и когда он сам устанавливает TCP-соединение с удаленным сервером, который затем ведет опрос по протоколу Modbus TCP.

Сервер сбора данных

Модуль PL307 позволяет настроить перечень переменных, которые необходимо циклически запрашивать с внешних устройств (например, специализированных контроллеров или модулей ввода/вывода). Значения переменных, полученные с внешних устройств, сохраняются в локальной

базе модуля PL307. Когда приходит запрос на чтение этих данных по Modbus TCP, то нужная информация быстро извлекается из локальной базы, без обмена запросом и ответом непосредственно с внешним устройством. Это позволяет значительно увеличить скорость ответа на запросы по Modbus TCP. Внешние устройства могут быть подключены как к порту RS-485 по протоколу Modbus RTU, так и к порту Ethernet по протоколу Modbus TCP.

Значения, сохраняемые в локальной базе модуля, также могут применяться пользовательским веб-сервером. Состав переменных, опрос которых необходимо выполнять, настраивается через встроенный веб-интерфейс модуля. Для этого заполняется таблица опроса модулей (рис. 3). Каждой переменной, помимо прочих параметров, присваивается символ-

ное имя, которое в дальнейшем может использоваться в веб-сервере для получения значения этой переменной.

Архивирование данных

Замечательная возможность модуля — это сохранение данных, собираемых с внешних устройств, на SD-карте. Архивировать разрешается все переменные (кроме массивов и строк), объявленные в таблице опроса на странице конфигурации. В таблице опроса нужно отметить те переменные, значения которых необходимо сохранять в архиве. Данные, добавляющиеся в архив, сопровождаются меткой времени.

Архивация на модуле PL307 выполняется двумя способами:

- ▶ постоянно с заданной периодичностью, что идеально подходит для формирования графиков и отслеживания часто изменяющихся переменных. Данная архивация выполняется для всех переменных, отмеченных флагом «Архивировать»;

- ▶ только по изменению группы переменных. Все переменные, отмеченные флагом «Отслеживать», собираются модулем PL307 в общую группу переменных. Далее при любом изменении любой переменной из созданной группы производится архивирование всей группы. Данная архивация очень удобна для отслеживания важных, но редко изменяющихся переменных.

Журнал событий

В модуле PL307 реализовано ведение журнала событий. Журнал сохра-

Таблица опроса

Имя устройства	Тип регистра	Индекс регистра	Тип данных	Размер данных	Множитель данных	Символьный тэг данных	Архивировать	Отслеживать	Писать в лог	Текущее значение	
modu1	Input	50	SINT16	1	10	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	51	UINT16	1	1	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	52	UINT16	1	10	pi_out_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	54	SINT16	1	10	room_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	55	UINT16	1	1	room_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	56	UINT16	1	10	room_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	57	UINT16	1	1	room_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	58	SINT16	1	10	ext_ar_f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	59	UINT16	1	1	ext_ar_f_sts	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать
modu1	Input	60	UINT16	1	10	ext_ar_h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ANSWER	Узнать

Рис. 3. Таблица опроса внешних устройств на странице настроек

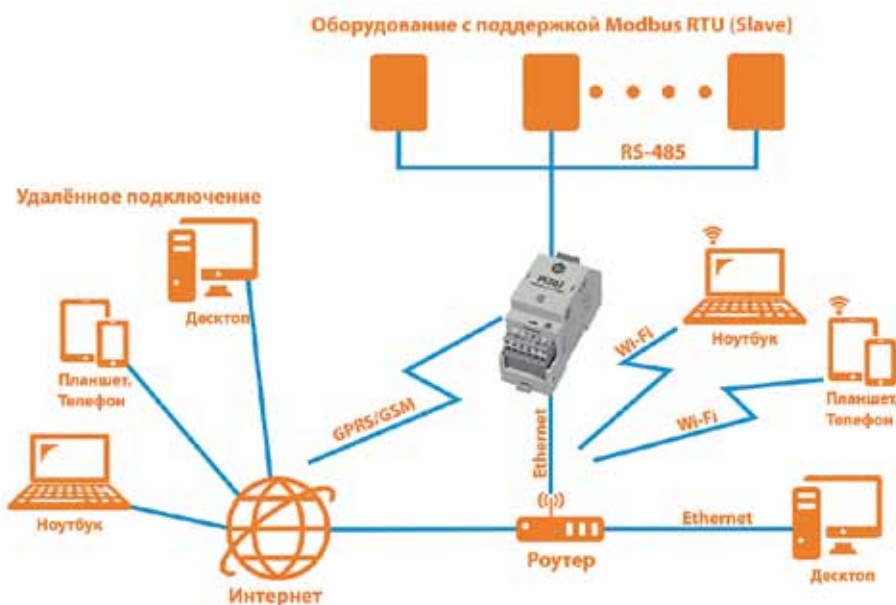


Рис. 4. Схема работы встроенного веб-сервера

няется на SD-карте в формате CSV. Каждое событие может принимать два состояния: сигнальное (активно) и несигнальное (не активно). В журнале регистрируется переход из несигнального в сигнальное состояние и наоборот.

Логи модуля

Для отслеживания различных проблем и нештатных ситуаций модуль PL307 ведет логи. Файлы с логами расположены в папке sys на SD-карте. Посмотреть их можно как по ссылкам на странице конфигурации на вкладке «Текущие настройки», так и путем прямой загрузки на компьютер с карты памяти microSD.

Отправка уведомлений по e-mail и СМС

События, о которых отправляются уведомления, настраиваются на вкладке «Настройка событий». Всего можно настроить пять адресатов, которые будут получать уведомления по e-mail и СМС. Отправка почты выполняется через внешний SMTP-сервер.

Встроенный веб-сервер

Веб-сервер позволяет создать любой визуальный интерфейс для настройки, мониторинга и управления объектом (рис. 4). А поскольку HTML-страницы хранятся на SD-карте, то размер встроенного сайта будет ограничен только размером карты памяти. Возможности по созданию встроенного сайта практически ничем не огра-

кам производителя. Для возможности доступа к устройству из интернета необходимо, чтобы роутеру, через который он подключается, был назначен статический IP-адрес, либо роутер должен поддерживать технологию динамического DNS.

Подключение к внешнему серверу

В данном режиме работы модуль PL307 самостоятельно устанавливает соединение с внешним компьютером, выполняющим роль сервера (рис. 5). Это может быть обычный персональный компьютер, с которого ведется мониторинг одного или нескольких объектов. После того как будет установлено соединение между PL307 и компьютером, оператор получит возможность контролировать объект и управлять им.

Преимущества данного режима работы состоят, во-первых, в том, что для модуля PL307 не требуется наличия статического IP-адреса в месте установки, а во-вторых, в хорошей защищенности соединения. Это достигается тем, что инициатором соединения является сам модуль PL307, и он подключается к компьютеру-серверу по адресу, установленному заранее. В модуле PL307 обеспечена возможность одновременного подключения сразу к двум удаленным компьютерам.

Отслеживание источников изменения переменных

Все переменные, отмеченные чек-боксами «Писать в лог», модуль PL307

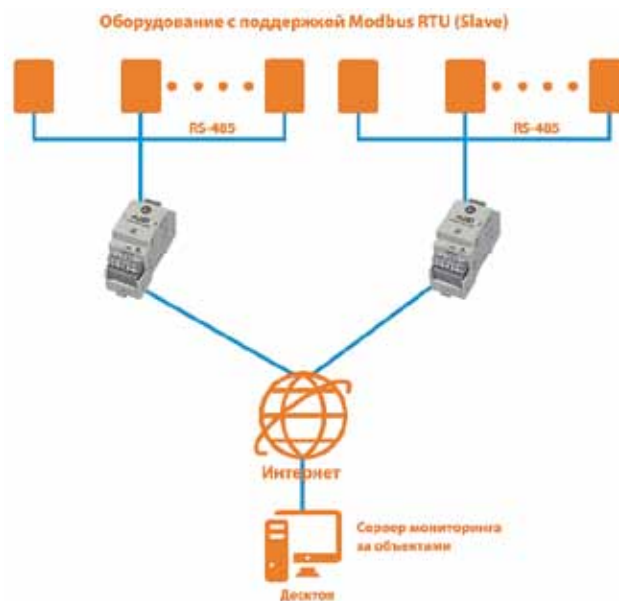


Рис. 5. Схема работы в режиме подключения к внешнему серверу

берет на сопровождение, заключающееся в отслеживании изменений этих переменных и определении источников изменений. Модуль контролирует все идущие через него каналы связи и отслеживает Modbus-запросы на запись. Как только в запросе обнаружится Modbus-адрес любой из отмеченных переменных и записываемое новое значение отличается от текущего, модуль PL307 формирует событие лога и выполняет запись в лог: дату и время изменения, тэг (имя) переменной, текущее и записываемое значения. Начальная запись одинакова для всех источников изменений. Далее модуль PL307 дописывает строку с источником изменений:

► если изменения вызваны запросом записи по протоколу Modbus TCP, то дописываются: текст, что изменение произошло по протоколу Modbus TCP, IP и MAC-адрес абонента, исходящий порт абонента и конкретизируется, если это возможно определить, по какому каналу связи пришел запрос: Socket1/2 или ROUT-соединение 1/2;

► если изменения вызваны AJAX-запросом с веб-страницы сайта мо-

дуля, то дописываются: текст, что изменение вызвано веб-сервером, IP и MAC-адрес абонента, его исходящий порт;

► если изменения вызваны исполняемым скриптом модуля PL307, то дописываются: текст, что изменение вызвано скриптом модуля, и уточняется, какой именно скрипт выполнил это действие;

► если изменения переменной вызваны внутренними алгоритмами внешнего устройства или были изменены по другим каналам связи, минувшая модуль PL307, то дописывается текст, что переменная изменилась во внешнем устройстве.

Выполнение скриптов

Модуль PL307 поддерживает исполняемые скрипты, написанные с использованием синтаксиса языка Си, но с ограничениями по синтаксису. Скрипты описываются в виде функций с зарезервированными именами в файле script.c. Файл должен быть размещен на SD-карте в папке prog.

Скрипты предназначены для вычисления произвольных выражений,

где в качестве переменных используются имена тэгов. Все ошибки в синтаксисе или логике скрипта, найденные модулем, можно увидеть в логах со страницы конфигурации во вкладке «Текущие настройки» с указанием строки и описанием типа ошибки.

Таким образом, модуль PL307 позволяет реализовать многие возможности SCADA-систем, но при этом намного компактнее и дешевле. Простая настройка PL307 через любой веб-браузер дает возможность даже необученному пользователю легко с ним работать. GSM-канал позволяет осуществлять мониторинг объектов там, где невозможно подключить обычный проводной интернет. Модуль PL307 идеально подойдет для мониторинга удаленных небольших объектов и может применяться как в промышленности, так и для личных целей.

Компания «Модуль Автоматика», г. Пенза,
тел. +7 (8412) 99-1334,
e-mail: info@mautomatics.ru,
сайт: www.mautomatics.ru

Электроника → Транспорт 2020

14-я специализированная выставка электроники и информационных технологий для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта www.publictransportweek.ru

27-29 МАЯ / МОСКВА / КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

WWW.E-TRANSPORT.RU