

# М2М-устройства Robustel:

## определяя стандарт надежности



Ранее в журнале «ИСУП» уже рассказывалось о GSM/3G-модемах M1000 Pro и M1000 от Robustel Technologies. Компания Robustel постоянно расширяет и совершенствует продуктовую линейку и выводит на рынок новые устройства. Вот и сегодня в статье будут представлены инновационные надежные роутеры и модемы: R3000, M1000 XP и M2M-платформа управления RobustLink.

000 «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург

Компания Robustel зарекомендовала себя в России как производитель надежных «умных» промышленных GSM-устройств, соответствующих последним тенденциям М2М-рынка. «Евромобайл» – эксклюзивный дистрибьютор Robustel Technologies в России и странах СНГ и работает с этим производителем уже не первый год.

### 3G/LTE-роутеры Robustel R3000

Robustel R3000 (рис. 1) – промышленные GSM/UMTS/HSPA/4G (LTE)-маршрутизаторы с двумя слотами для сим-карт, поддержкой Wi-Fi (клиент, точка доступа) и GPS-навигацией (в соответствующих моделях). R3000 предназначены для промышленных М2М-применений и выполнены в металлических корпусах. Конструкция предусматривает эксплуатацию в экстремальных условиях с диапазоном рабочих температур от –40 до +70 °С. Роутеры отличаются высокой производительностью и надежностью; имеются LTE-модели для работы в сетях 4-го поколения с высокими скоростями загрузки и передачи данных, а также 3G-модели R3000. Технические характеристики приведены в табл. 1.



Рис. 1. 3G/LTE-маршрутизатор Robustel R3000: лицевая панель

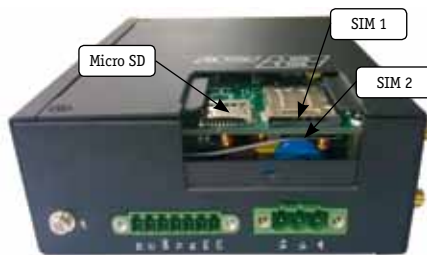


Рис. 2. Robustel R3000: установка сим-карт и карты памяти microSD

В R3000 и R3000 Quad предусмотрен метод антенного разделения (Antenna diversity), то есть подключение основной и дополнительной антенн. На передней панели расположены 2 или 4 Ethernet-порта, можно настроить как 2/4 LAN (локальную сеть), так и 1/3 LAN-1 WAN (беспроводную глобальную сеть / резервирование через проводную WAN). Плюс к этому возможно разделение локальной сети с помощью настройки виртуальных LAN (VLAN).

На корпусе маршрутизатора расположена кнопка принудительной перезагрузки роутера RESET и светодиоды, индицирующие состояние роутера, уровень приема и подключение к сети. Сим-карта (ы) и карта памяти microSD устанавливаются внутрь, как показано на рис. 2.

### R3000 Lite

В конце прошлого года был запущен в серийное производство R3000 Lite (рис. 3) – промышленный GSM/UMTS/HSPA/4G (LTE)-роутер с двумя слотами для сим-карт. В отличие от роутера R3000, он выполнен в пластиковом корпусе, оснащен одним LAN-интерфейсом (Ethernet), не имеет цифровых

Таблица 1. Технические характеристики маршрутизаторов Robustel

Технические характеристики	R3000	R3000 Quad	R3000 Lite
Частотный диапазон, МГц	GSM/EDGE/UMTS/HSPA/LTE* 900/2100 (HSPA) Wi-fi*		GSM/EDGE/UMTS/HSPA/LTE* 900/2100 (HSPA)
Передача данных	GPRS/UMTS/HSPA/LTE* макс. 100/50 Мбит/с (LTE) макс. 21/5,76 Мбит/с (HSPA)		
Интерфейсы	2 SIM 2 Ethernet, 1 × RS-232, 1 × RS-485, 1 консольный порт, 2 цифровых входа (DI), 2 цифровых выхода (DO), USB, 2 антенных разъема (SMA)*	2 SIM 4 Ethernet, RS-232/RS-485*, USB, 1 консольный порт, 2 антенных разъема (SMA)*	2 SIM 1 Ethernet, 1 × RS-232, 1 × RS-485, 1 консольный порт, USB, 2 антенных разъема (SMA)
Светодиодная индикация	6 индикаторов		
Протоколы	PPP, PPPoE, TCP, UDP, DHCP, ICMP, NAT, DMZ, DDNS, VRRP, HTTP, HTTPS, Qos, VLAN		
Modbus	Modbus/RTU ↔ Modbus/TCP		
VPN-туннели	IPSec/OpenVPN/PPTP/L2TP клиент/сервер, GRE		
Динамическая маршрутизация	RIP/OSPF		
Карта памяти	microSD (до 32 ГБ)		-
Управление	RS-232/USB/SMS/TCP RobustLink		
Электропитание: входное напряжение, В	12...70	9...60	9...26
Рабочая температура, °C	-40...+70	-40...+85 -25...+60 (LTE)	-40...+85 -30...+85 (LTE)
Габаритные размеры, мм	125 × 108 × 45		105 × 100 × 30
Вес, г	500		300

\* В зависимости от модели.

входов/выходов и Wi-Fi-модуля (ни в одной модели).

**Мониторинг бурения скважин**

На производстве все чаще предъявляются повышенные требования к надежности каналов связи и степени их готовности к непрерывной работе.



Рис. 3. 3G/LTE-маршрутизатор Robustel R3000 Lite

Наблюдается тенденция к резервированию: повысить надежность радио- или кабельного канала связи можно, организовав резервный беспроводной (GSM) канал, при условии, что объект попадает в зону действия GSM/3G-сети сотового оператора.

Сегодня на рынке предлагаются различные системы контроля основных технологических параметров при бурении и ремонтах скважин, таких как нагрузка на крюке

подъемной установки, нагрузка на буровой инструмент, крутящий момент на роторе и др. Все значения и динамика параметров регистрируются в памяти контроллеров. Затем с установленной периодичностью транслируются по радиоканалу на компьютер диспетчера, где обрабатываются специальной программой верхнего уровня. Эта программа создает базу данных по всем контролируемым параметрам, формирует отчеты и графики о проделанной работе на скважине и в бригаде. Помимо перечисленных функций осуществляется визуальный контроль над величиной параметров на дисплее ПК в режиме онлайн.

Маршрутизаторы Robustel позволяют осуществлять резервирование Ethernet-канала передачи данных GSM-каналом. К проводному Ethernet-интерфейсу маршрутизатора можно подключить различное радиопередающее оборудование: радиомост, спутниковый модем, WiMax-мост или радиорелейную станцию.

R3000 подключается к контроллерам посредством интерфейсов RS-232 и RS-485, что позволяет осуществлять одновременную передачу данных по обоим интерфейсам. В случае отказа основного канала данные через GSM/3G-роутер R3000 (рис. 4) с контроллера в режиме онлайн передаются по GPRS/UMTS/HSPA-каналу на ПК мастера (рабочее место). Из-за более дешевого трафика в качестве основного используется WiMax-канал, а GSM/3G/LTE играет роль резервного канала. Соединение с маршрутизатором Cisco и сервером по WiMax осуществляется за счет подключения к Ethernet-интерфейсу маршрутизатора R3000 через внешний модем. Между R3000 и Cisco создается защищенный VPN-туннель (IPSec/OpenVPN/GRE).

Канал выбирается в соответствии с протоколом динамической маршрутизации OSPF (Open Shortest Path First), который обеспечивает надежное, быстрое резервирование и направляет IP-пакеты исключительно в пределах одного домена маршрутизации (рис. 5). Роутеры Cisco и R3000 работают в соответствии с протоколом OSPF, R3000 обновляет свою таблицу

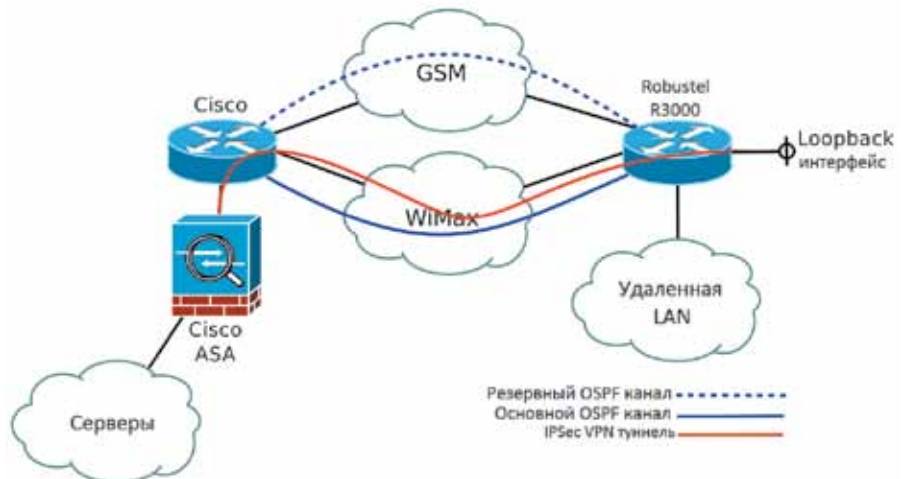


Рис. 4. Резервирование каналов связи



Рис. 5. Настройка OSPF в веб-конфигураторе R3000

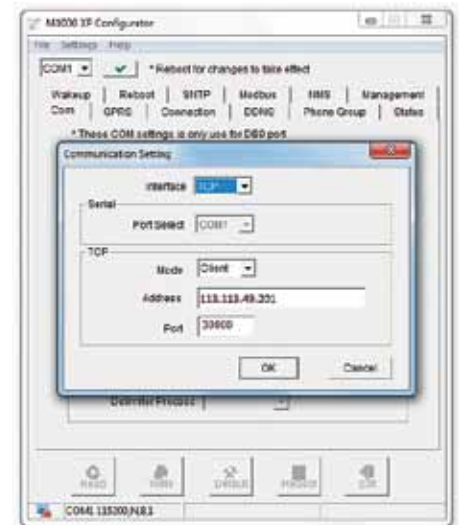


Рис. 7. Окно программы M1000 XP Configurator

маршрутизации и успешно перенаправляет данные на удаленный узел.

Вызовы от SCADA осуществляются на единый адрес и порт 502 ModbusTCP и перенаправляются в оба порта RS-232 и RS-485, что позволяет использовать единый адрес и порт в SCADA для опроса контроллеров.

Для контроля целостности шкафа автоматики на цифровые входы R3000 могут быть заведены сигнал датчика открытия двери и сигнал тревоги с охранной панели.

Роутеры R3000 легко управляются с помощью СМС-сообщений, с которыми им отправляются пароли и команды (перезапуск, переключение с SIM1 на SIM2 и некоторые другие). Две сим-карты служат для резервирования каналов двух сотовых операторов. Благодаря возможности выхода в сеть по расписанию удастся значительно снизить энергопотребление. К отличительным особенностям R3000 следует также отнести светодиоды с многоцветной индикацией, наличие слота карты памяти и открытого SDK (комплект средств разработки).

### SDK

Для ускоренной разработки программного обеспечения к роутерам R3000 и R3000 Quad прилагается бесплатный комплект средств разработки SDK, который предоставляет пользователям широкие возможности и содержит API-функции для программирования на языке C, позволяя создавать, компилировать и запускать программы непосредственно в R3000. Например, можно сгенерировать автоматическую отправку СМС-сообщений (текст из массива строк, по условию), а можно отправлять их с помощью вызова следующей функции: `int ros_send_sms(const char *phonenumber, const char *smscomment, char *resstr).`

### GSM/3G-терминалы M1000 XP, UP, MP

Компания Robustel обновила модельный ряд модемов, выпустив более современные и инновационные устройства: M1000 XP, UP и MP. Внешний вид устройств приведен на рис. 6 (у M1000 UP не предусмотрен разъем DB9). Новые smart GSM-терминалы (модемы) M1000 XP выполнены с автоматическим GSM/3G-соединением, интерфейсами RS-232/485 и USB.

Терминал M1000 XP, как и его предшественник M1000 Pro, имеет модель, работающую в UMTS-сетях, что позволяет получить более быстрый отклик от терминала и обеспечивает большую надежность, чем при



Рис. 6. GSM/3G-терминал M1000 XP производства Robustel

передаче данных с помощью GPRS. Он снабжен встроенным сторожевым таймером, часами реального времени; может работать по расписанию, подключаться к серверу по запросу, звонку, СМС и поступлению данных на порт. В случае, если у сим-карты динамический внешний IP-адрес, обеспечивается полноценная работа терминала в режиме сервера благодаря использованию динамического DNS. Информация на DNS-сервере обновляется в реальном времени и в автоматическом режиме.

Для проверки сетевых соединений удобно использовать ICMP-протокол (Internet Control Message Protocol), ping-запросы. Для операционных систем Linux и Windows (Profilic PL-2302) предусмотрены драйвера и программы для конфигурирования. Имеется возможность удаленного конфигурирования по GPRS/UMTS-каналу (рис. 7), что позволяет быстро перенастраивать уже установленные на объектах модемы.

В отличие от M1000 Pro v2, M1000 XP более компактен, выполнен в пластиковом корпусе и с USB-интерфейсом. В него устанавливается только одна сим-карта, и возможна подача питания через miniUSB.

USB-модемы M1000 MP и UP – более простые устройства, которые управляются AT-командами и не устанавливают автоматического соединения. Подходят для передачи видео и больших объемов данных, работают на более высоких скоростях, если позволяет покрытие сети в месте установки: MP – до 14,4/5,76 Мбит/с (DL/UL) HSPA+; UP – в LTE-сетях до 100/50 Мбит/с. M1000 MP – модем с последовательным интерфейсом (зависит от модели, с USB).

### Платформа Robustlink

RobustLink – это централизованная система управления и администрирования, или M2M-платформа, от компании Robustel. Платформа поставляется и работает с 3G/LTE-роутерами R3000, GSM/3G-терминалами M1000 Pro v2



Таблица 2. Технические характеристики модемов Robustel

Технические характеристики	M1000 Pro v2	M1000 XP	M1000 MP	M1000 UP
Частотный диапазон, МГц	UMTS 900/2100* GSM850/900/1800/1900		UMTS/HSDPA 900/2100* GSM/EDGE850/900/1800/1900	
Передача данных	AutoGPRS/UMTS: макс. 384 кбит/с (UMTS) макс. 86 кбит/с (GPRS) CSD: макс. 14,4 кбит/с		Макс. 14,4/15,76 Мбит/с (HSPA+) макс. 3,6 Мбит/с/384 кбит/с (HSDPA) макс. 384 кбит/с (UMTS) макс. 236,8 кбит/с (EDGE) макс. 86 кбит/с (GPRS) CSD: макс. 9,6 кбит/с	
Интерфейсы	2 SIM 1 антенный SMA-разъем	1 SIM miniUSB 2 антенных SMA-разъема	1 SIM RS-232/RS-485 miniUSB* антенный SMA-разъем	1 SIM miniUSB антенный SMA-разъем
	RS-232/RS-485			
Светодиодная индикация	6 индикаторов		1 индикатор RUN	
Протоколы	PPP, TCP, UDP, ICMP, DDNS		PPP, TCP	
Управление	RS-232/SMS/TCP/RobustLink		TCP/SMS/CSD (AT-команды)	
		USB		
Электропитание: входное напряжение, В	9...36	8...15	6...18 (2G-модель) 9...26 (3G-модель)	6...26 В
Рабочая температура, °C	-40...+70		-40...+85 (2G-модель) -25...+60 (3G-модель)*	-40...+85 -25...60 (LTE)*
Габаритные размеры, мм	102,4 × 71,4 × 29,5		75 × 85 × 28	
Вес, г	300		105	

\* В зависимости от модели.

и XP, установленными на объектах, и позволяет наблюдать, настраивать и управлять огромным числом удаленных устройств по Сети, а именно осуществлять:

- ▶ удаленный мониторинг терминалов и роутеров (по их идентификатору, наименованию и IMEI);
- ▶ удаленное конфигурирование;
- ▶ удаленное обновление встроенного программного обеспечения;
- ▶ перенаправление данных на узлы сети Internet или Intranet.

M2M-платформа является программным решением и состоит

из трех базовых частей: веб-сервера (Apache), сервера-агента и базы данных MySQL для хранения параметров и данных транзакций. Пользователи имеют возможность конфигурировать соответствующие параметры Robustlink через веб-сервер; сервер-агент является платформой для передачи данных, обрабатывающей информацию, поступающую с ведомого устройства, или наоборот. Для гарантии работоспособности всех функций Robustlink три части должны работать согласованно. Robustlink позволяет пользователю

контролировать, конфигурировать и управлять по Сети большим количеством удаленных устройств.

В телеметрических системах диспетчеризации, управления и сбора данных возможность объединения и централизованного управления модемами и роутерами, установленными на объектах, представляет огромный интерес для системных интеграторов.

### Системы сбора данных

Опрос домовых и квартирных цифровых электро-, водо-, тепло-счетчиков и расходомеров в общем случае осуществляется так, как указано на рис. 9. Терминалы устанавливаются на объекте и подключаются к счетчикам для опроса. Платформа устанавливается на стороне сервера центра сбора и обработки информации (ЦСОИ). По умолчанию в терминалах/роутерах отключена работа с RobustLink, поэтому вначале включаем данную опцию с помощью конфигуратора, где, помимо основных настроек подключения, в соответствующем разделе M2M Platform вводим адрес, порт, пароль и идентификатор терминала. Для включения опции перенаправления данных ставится отдельная галочка возле поля Data Forwarding Enable.

RobustLink выступает в роли TCP-сервера, и к нему может подключаться несколько клиентов ЦСОИ как через глобальную сеть Интернет, так и через Intranet. На клиентских ПК или сервере локальной сети устанавливается программное обеспечение для сбора показаний со счетчиков и формирования отчетов. Так, для этого может быть установлено специальное платное программное обеспечение для различных систем АСКУЭ, например от инженеринговой компании «Энфорс» – разработчика программного обеспечения в сфере учета энергоресурсов. Со smart-модемами XP и Pro v2 серии M1000 не требуется установка модема на стороне сервера.

### Заключение

Маршрутизаторы R3000 успешно используются в проектах и помогают строить надежные и удобные распределенные системы. M2M-платформа RobustLink позволяет легко удаленно наблюдать, настраивать и обновлять подключенные smart-

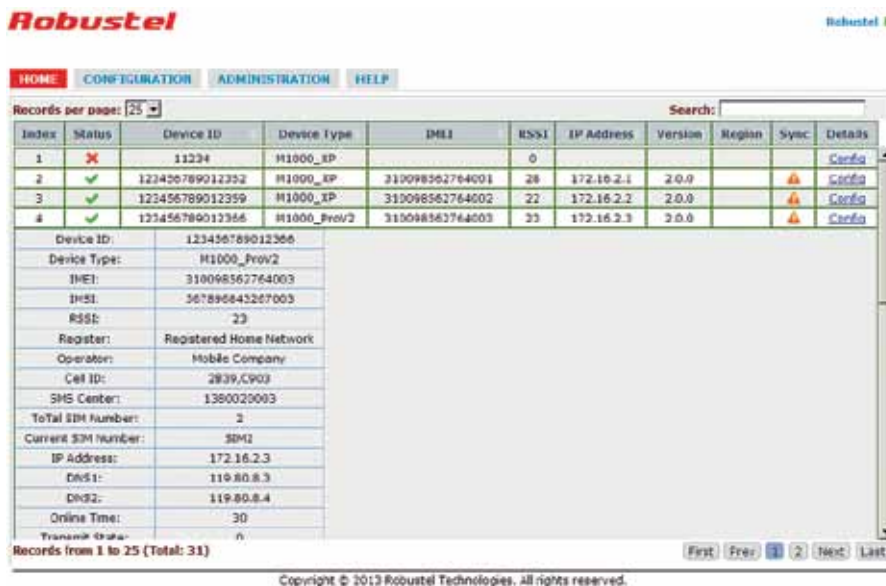


Рис. 8. M2M-платформа RobustLink

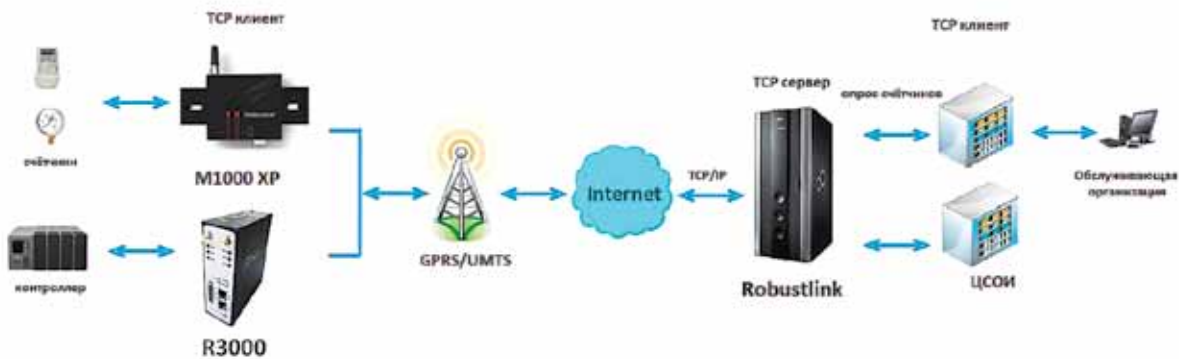


Рис. 9. Система сбора данных

модемы M1000 XP/Pro v2 и маршрутизаторы R3000. При этом, играя роль TCP-сервера, платформа перенаправляет данные удаленным клиентам. Можно с уверенностью утверждать, что новые GSM-продукты Robustel соответствуют заявленным характеристикам и современным тенденциям.

Технологии и инновационные решения отличают Robustel от кон-

курентов, оправдывают и даже превышают ожидания клиентов. Цель компании – это непрерывное развитие. Высококвалифицированные специалисты оказывают своевременную техническую поддержку, качественное сервисное сопровождение (в России его обеспечивает «Евромобайл») и консультируют по нюансам беспроводной передачи данных и сетевых технологий.

*Литература*

1. «Умная» передача данных в системах энергоучета и удаленного мониторинга / Беспроводные технологии. 2012. № 3.
2. Беспроводная передача данных в системах учета ресурсов / ИСУП. 2012. № 4.
3. Продукция Robustel на сайте компании «Евромобайл» / URL: <http://www.euromobile.ru/proizvoditeli/robustel>.

Н. Е. Коротких,  
 ООО «ЕвроМобайл», г. Санкт-Петербург,  
 тел.: (800) 555-7576,  
 e-mail: [info@euroml.ru](mailto:info@euroml.ru),  
[www.euromobile.ru](http://www.euromobile.ru)

# Электроника → Транспорт

## 2014

### 8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

Одновременно с выставкой:  
**ЭлектроТранс 2014**  
<http://www.electrotrans-expo.ru>

## 22-24 мая 2014 г.

### Москва, ВВЦ

**ТЕМАТИКА:** Информационные технологии для транспорта и транспортной инфраструктуры

- Системы диспетчеризации и управления транспортным парком (грузовые автоперевозки, пассажирский транспорт, такси, спецтранспорт)
- Комплексы навигации и связи
- Системы безопасности и видеонаблюдения
- Системы контроля пассажиропотока и оплаты проезда
- Технологии снижения расхода топлива
- Рекламно-информационные комплексы
- Автоматика, телемеханика
- Измерительные и диагностические приборы
- Силовая электроника для транспорта
- Электронные, электротехнические компоненты

**КОНФЕРЕНЦИИ:**

- “Практические особенности внедрения информационно-навигационных технологий на современном транспортном предприятии”
- “Электронные модули для транспортного приборостроения и машиностроения”
- “Технологии оплаты проезда и учета пассажиропотока”
- “Развитие систем АЛС-АРС и АСДУ на метрополитене и ГЭТ “

**ПОДДЕРЖКА:**

**КОНТАКТЫ:**

тел.: +7(495) 287-4412  
 E-mail: [info@e-transport.ru](mailto:info@e-transport.ru)

# http://www.e-transport.ru