



Маршрутизаторы серии RTR5

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

ADDM.410061.103

Содержание

1 Введение	3
1.1 Назначение.....	3
1.1.1 Master-интерфейс	3
1.1.2 Slave-интерфейс	4
1.2 Обозначение маршрутизатора	5
1.2.1 Как заказать маршрутизатор.....	5
1.3 Технические характеристики.....	5
1.4 Нормативные требования.....	6
1.5 Документация	6
2 Описание и работа маршрутизатора	7
2.1 Блок-схема и принцип работы	7
2.1.1 Плата контроллера Sup3f.....	9
2.2 Тепловой режим работы GSM-модема.....	10
2.3 Конструкция маршрутизатора	10
3 Функциональные характеристики	14
3.1 Протокол PL LV.....	14
3.1.1 Сессия регистрации	14
3.1.2 Дерево регистрации	15
4 Передача данных	16
4.1 Обмен данными со счётчиком	16
4.2 Связь с центром	16
5 Порядок установки и эксплуатации	16
5.1 Установка	17
5.1.1 Место установки	17
5.1.2 Порядок установки.....	19
5.2 Электрические соединения	19
5.2.1 Подключение к силовой сети	20
5.2.2 Подключение канала GSM	21
5.2.3 Подключение других каналов связи.....	21
5.3 Замена литиевой батареи.....	23
5.4 Начало работы	23
Приложение А	24

1 Введение

1.1 Назначение

Настоящее техническое описание (далее – ТО) предназначено для изучения принципов функционирования, технических характеристик и порядка эксплуатации маршрутизаторов серии RTR5 (далее – маршрутизатор).

Маршрутизатор является устройством, входящим в состав оборудования автоматизированной системы учета электроэнергии и управления потреблением Smart IMS (рис. 1.1). Маршрутизатор обеспечивает транзит цифровых информационных потоков между Подсистемой сбора и передачи данных (ПСПД) и Центром Smart IMS. Каналы связи, которые используются при этом, отличаются друг от друга, как по физической организации, так и по используемым протоколам. Маршрутизатор поддерживает все задействованные в системе каналы связи (рис. 1.2).

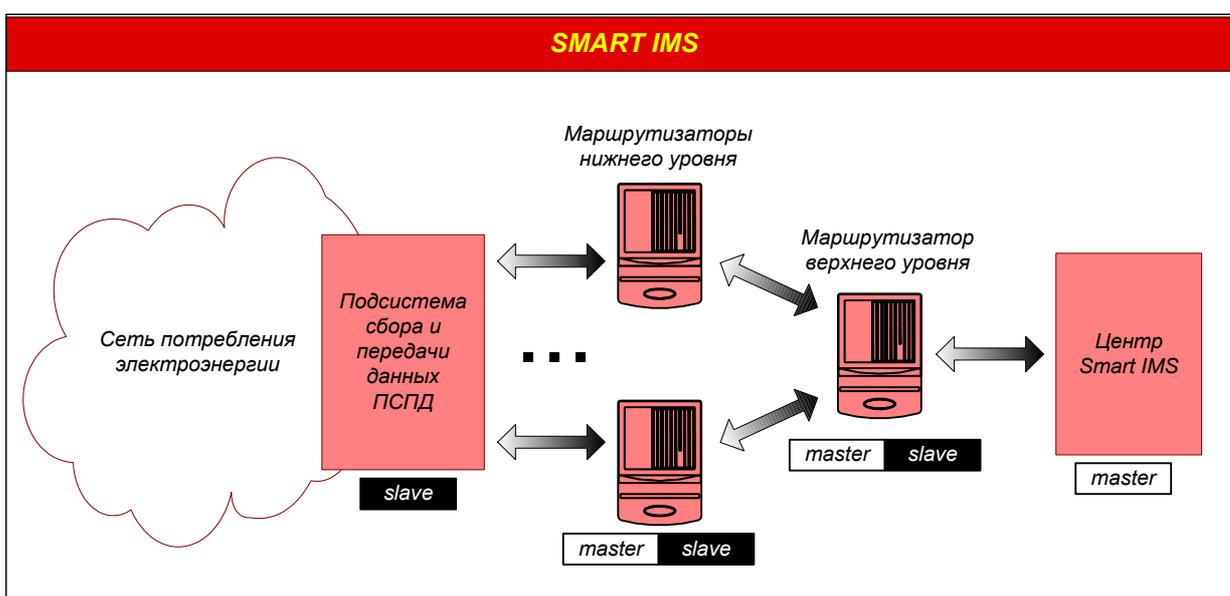


Рис. 1.1 Структурное положение маршрутизатора в Smart IMS

Маршрутизатор верхнего уровня может отсутствовать.

Команды в системе передаются с верхнего уровня (Центр) к нижнему (ПСПД). Маршрутизатор, занимающий верхний уровень, является slave-устройством по отношению в Центру и master-устройством для маршрутизаторов нижнего уровня. Соответственно, маршрутизатор нижнего уровня является slave-устройством по отношению в маршрутизатору верхнего уровня и master-устройством для ПСПД. В качестве master-интерфейса, или slave-интерфейса используются следующие каналы:

1.1.1 Master-интерфейс

- PL LV-магистраль (L - канал), физической средой которой являются трёхфазные линии электропередачи 0.4 kV
- PL MV-магистраль (M - канал), физической средой которой являются линии электропередачи 6-24 kV
- низковольтная магистраль CM.BUS
- низковольтная магистраль M-BUS
- F – радиоканал

1.1.2 Slave-интерфейс

- ❑ PL LV-магистраль (L - канал), физической средой которой являются трёхфазные линии электропередачи 0.4 kV
- ❑ PL MV-магистраль (M - канал), физической средой которой являются линии электропередачи 6-24 kV
- ❑ Низковольтная магистраль CM.BUS
- ❑ Низковольтная магистраль M-BUS
- ❑ F – радиоканал
- ❑ Магистраль Ethernet
- ❑ GSM/GPRS-канал
- ❑ Интерфейс RS-232, в том числе с подключением внешнего телефонного модема

Помимо транзита данных в системе маршрутизаторы выполняют следующие функции:

- Синхронизация времени ПСПД и Центра Smart IMS
- Перенаправление потребительской информации со счетчиков на внешние дисплеи
- Хранение данных до момента передачи их в Центр, либо до истечения их времени жизни

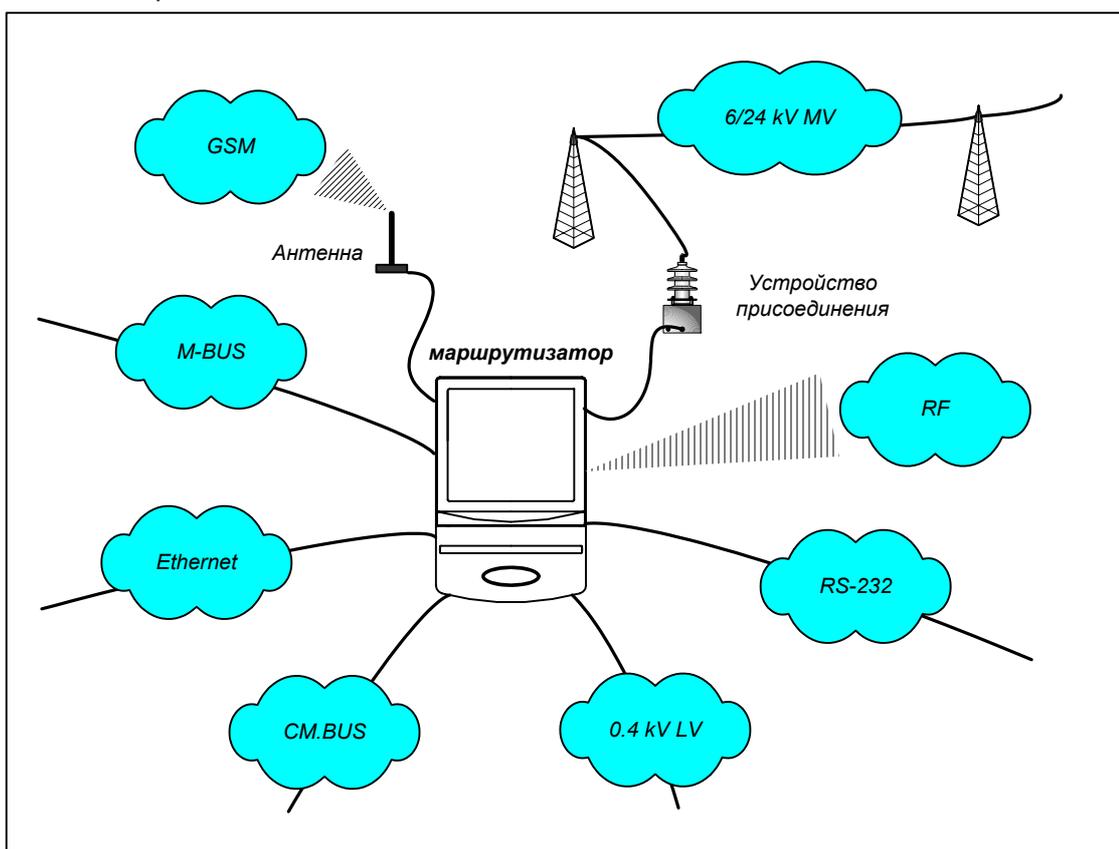


Рис. 1.2 Основные каналы связи маршрутизатора



Внимание! Обозначение маршрутизатора приведено для примера

RTR 512.10-6L/ER	Тип устройства
RTR 5 12.10-6L/ER	Версия SMART IMS
RTR5 1 2.10-6L/ER	1 – обычный корпус 2 – корпус с охладителем
RTR51 2 .10-6L/ER	Номинальное напряжение: 1 – 110 V 2 – 220 - 240 V 3 – 380 - 415 V
RTR512. 10 -6L/ER	Код расширения
RTR512.10- 6L /ER	Master-интерфейс: 3L – один фидер 220-240/380-415 V (43/49 kHz, 1200 bps ¹) 6L – два фидера 220-240/380-415 V (43/49 kHz, 1200 bps ¹) 2M – два канала 6-24 kV (66/76 kHz, 4800 bps) 4M – 4 канала 6-24 kV (66/76 kHz, 4800 bps) C – CM.Bus B – M.Bus F – радиоканал
RTR512.10-6L/ E	Slave-интерфейс: 1L – одна фаза 220-240/380-415 V 3L – три фазы 220-240/380-415 V 1M – один канал 6-24 kV C – CM.Bus B – M.Bus F – радиоканал E – Ethernet+GPRS G – GSM R – GPRS T – телефонная линия (RS-232)

¹ – эквивалентная скорость передачи информации, достигаемая за счёт сжатия данных

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики маршрутизатора представлены в следующей таблице.

Табл. 1.1 Технические характеристики маршрутизатора

Наименование параметра	Ед. измер.	Значение
------------------------	------------	----------

Напряжение питания	V	180 – 440
Частота напряжения питания	Hz	50(60) ± 2,5
Абсолютная суточная погрешность часов, не более	s	5
Потребляемая активная мощность ¹	W	5/12/20
Потребляемая полная мощность ¹	VA	25/30/40
Рабочий диапазон температур	°C	от -40 до +50
Диапазон температур при транспортировке и хранении	°C	От -40 до +60
Средний срок службы, не менее	year	20
Среднее время наработки на отказ (при вероятности отказа 0.8), не более	hour	24 000
Габаритные размеры	mm	184 × 278 × 104,5
Масса ¹	kg	1/1,5

¹ – точное значение указывается в паспорте на устройство

Табл. 1.2 а Параметры сигналов, передаваемых по LV-магистрالی

Наименование параметра	Ед. измер.	L-канал
Несущие частоты	kHz	43/49
Минимальная амплитуда входного сигнала, при R _n = 5 Ω	μV	400
Амплитуда выходного сигнала, при R _n = 5 Ω	V	1
Скорость приема/передачи	bps	1200 ¹

¹ – эквивалентная скорость передачи информации, достигаемая за счёт сжатия данных

Табл. 1.2 б Параметры сигналов, передаваемых по MV-магистрالی

Наименование параметра	Ед. измер.	M - канал
Несущие частоты	kHz	66/76
Минимальная амплитуда входного сигнала, при R _n = 75 Ω	μV	4000
Максимальная амплитуда выходного сигнала, при R _n = 75 Ω	V	18
Скорость приема/передачи	bps	4800

1.4 Нормативные требования

Технические характеристики маршрутизатора соответствуют требованиям:

по электробезопасности	<i>IEC 60, series;</i> IEC 61010-1:2001-02.
по электромагнитной совместимости (EMC)	<i>IEC 1000-4-2:1995;</i> IEC 1000-4-3:1995; CISPR 22:1993.

Прием/передача сигналов по PL-магистрالی соответствует требованиям стандарта SS EN 50065-1:2001.

1.5 Документация

Настоящее ТО является частью комплекта документов, распространяющихся на систему учёта электроэнергии Smart IMS производства компании ADD-ENERGY.

В состав системы, кроме маршрутизатора входят:

- Счётчики электрической энергии
- Удалённые дисплеи
- Центр Smart IMS

Функции маршрутизатора могут быть реализованы лишь в сочетании с перечисленными компонентами системы.

В ТО представлены техническое описание, функциональные особенности, сведения о способе и порядке монтажа, ввода в эксплуатацию и последующей работы маршрутизатора.

Информация о порядке работы счётчиков и Информационного центра, а также другая необходимая информация содержится в документах, приведенных в Приложении А.

Представленная в ТО информация может изменяться без предупреждения в процессе совершенствования системы.

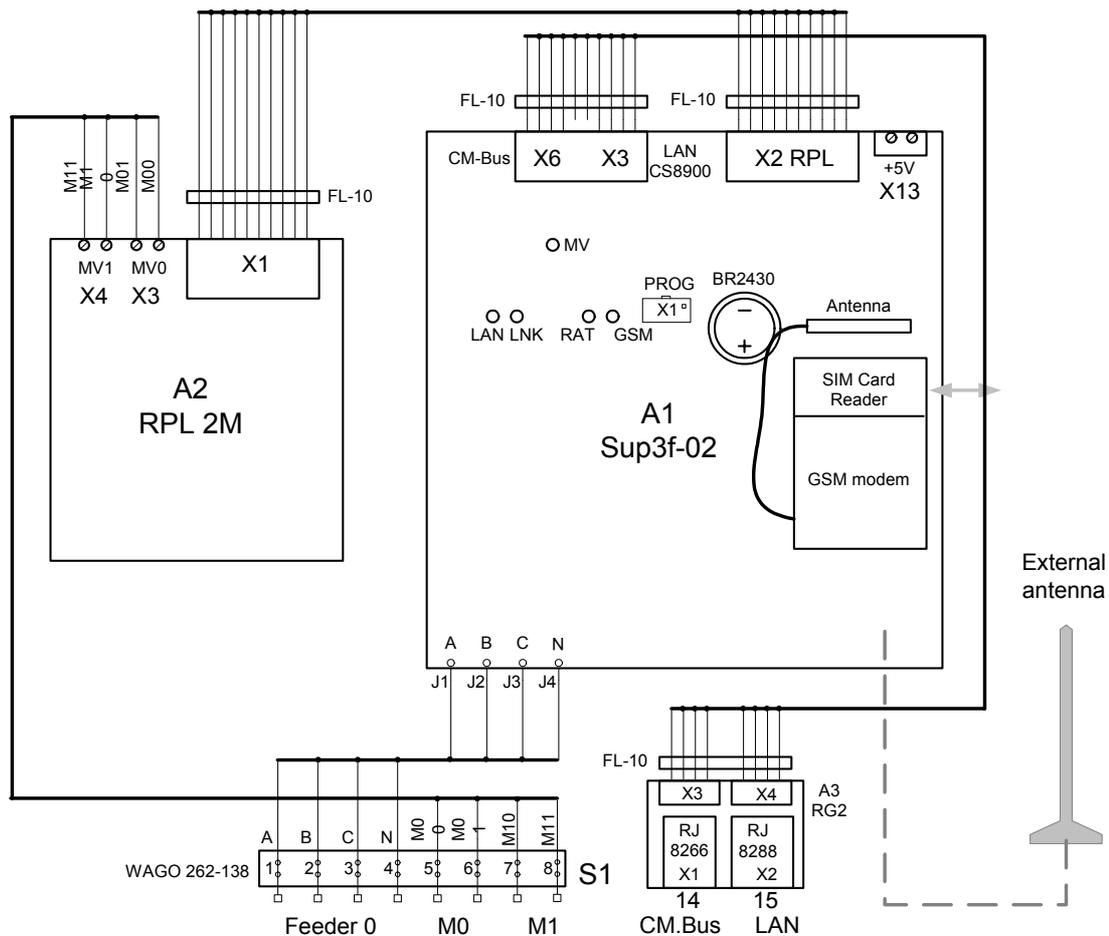
2 Описание и работа маршрутизатора

Принцип работы и устройство маршрутизатора определяется его основной функцией - транзита данных между информационными каналами связи, работающими в разных физических средах и с разными протоколами (рис. 1.2).

Для выполнения этой задачи маршрутизатор содержит специальные узлы (модемы), предназначенные для приёма/передачи данных по различным каналам.

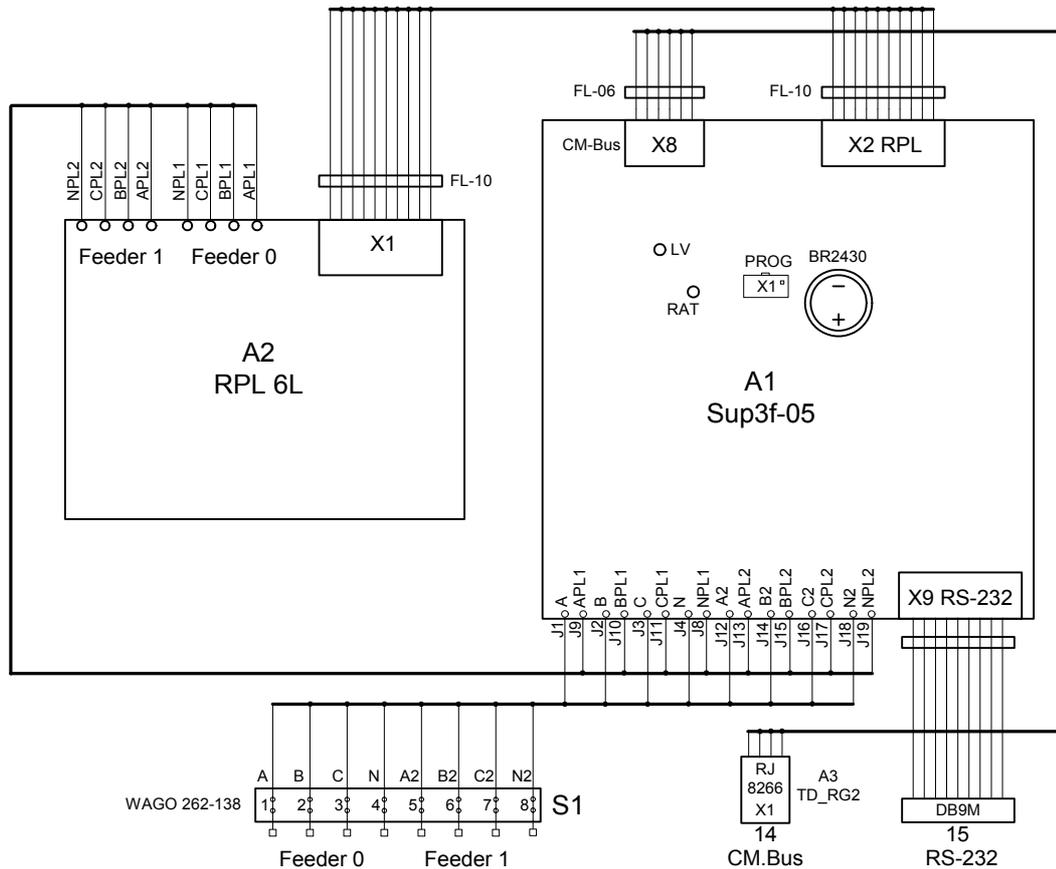
2.1 Блок-схема и принцип работы

Блок-схемы маршрутизаторов характерных типов представлены на рисунке 2.1. В общем случае маршрутизатор представляет собой сборку из двух плат: платы контроллера A1 Sup3f и платы A2 PL-модема RPL. К платам подсоединяются клеммная колодка S1 для подключения трёхфазных фидеров и устройств присоединения, а также разъёмы других информационных каналов: CM.BUS, LAN (Ethernet), RS-232.



RTR512.8-2M/EG

Показанная на рисунке внешняя антенна подключается в случае установки маршрутизатора в металлический ящик (см. п. 5.2.2.2)



b) RTR512.6-6L/T

Рис. 2.1 Блок-схемы маршрутизаторов двух характерных типов

2.1.1 Плата контроллера Sup3f

Плата содержит следующие узлы:

- Процессор, обеспечивающий управление работой маршрутизатора
- Память RAM (512 kb), предназначенная для хранения служебных данных
- Память Flash, предназначенная для хранения информации от счётчиков:
 - 8 Мб для маршрутизатора верхнего уровня
 - 0,5 Мб для маршрутизаторов нижнего уровня
- Часы со съёмной литиевой батареей для автономной работы при отсутствии внешнего питания
- Последовательный порт COM1, поддерживающий интерфейсы CM.Bus, GSM, RS-232
- Интерфейс CM.Bus
- Последовательный порт COM0 для подключения платы RPL
- Блок питания маршрутизатора, который работает от одной, двух или трёх фаз с напряжением в интервале 180-440 V. Блок получает питание от Feeder 0 (рис. 2.1)
- Светодиоды индикации

В зависимости от варианта исполнения, плата может содержать следующие каналы информационного обмена с Центром:

1. GSM-модем с внутренней антенной. Модем подключается к контроллеру через интерфейс RS-232. Для поддержания теплового режима работы модема, в месте его размещения располагаются датчик температуры и резистивный нагреватель.
2. Интерфейс Ethernet на базе контроллера CS8900A-IQ3 и согласующего трансформатора EX2024
3. Интерфейс RS-232 на базе драйвера SP3223U

2.2 Тепловой режим работы GSM-модема

При включении (рестарте) контроллера Sup3f питание GSM-модема отключается (на время не менее 1 с) для проверки его температуры. Если температура ниже минус 20°C, включается нагреватель и работает до тех пор, пока температура модема не поднимется до минус 15°C. После этого нагреватель отключается и на GSM-модем подаётся напряжение.

2.3 Конструкция маршрутизатора

Маршрутизатор представляет собой сборку из двух плат: контроллера Sup3f и PL-модема RPL конструктивно объединённых в один модуль. Модуль устанавливается в прямоугольную пластмассовую коробку, в которой также крепится клеммная колодка и разъёмы каналов связи (рис. 2.2). Модуль и клеммная колодка закрываются крышками, винты которых могут быть опломбированы (рис. 2.3).

В маршрутизаторах, оборудованных термоэлектрическим элементом, на крышке модуля устанавливается радиатор этого элемента. Радиатор имеет клемму заземления.

На внутренней стороне крышки клеммной колодки расположена, этикетка со схемой подключения маршрутизатора.

В поставку входит также комплект для подключения заземления.

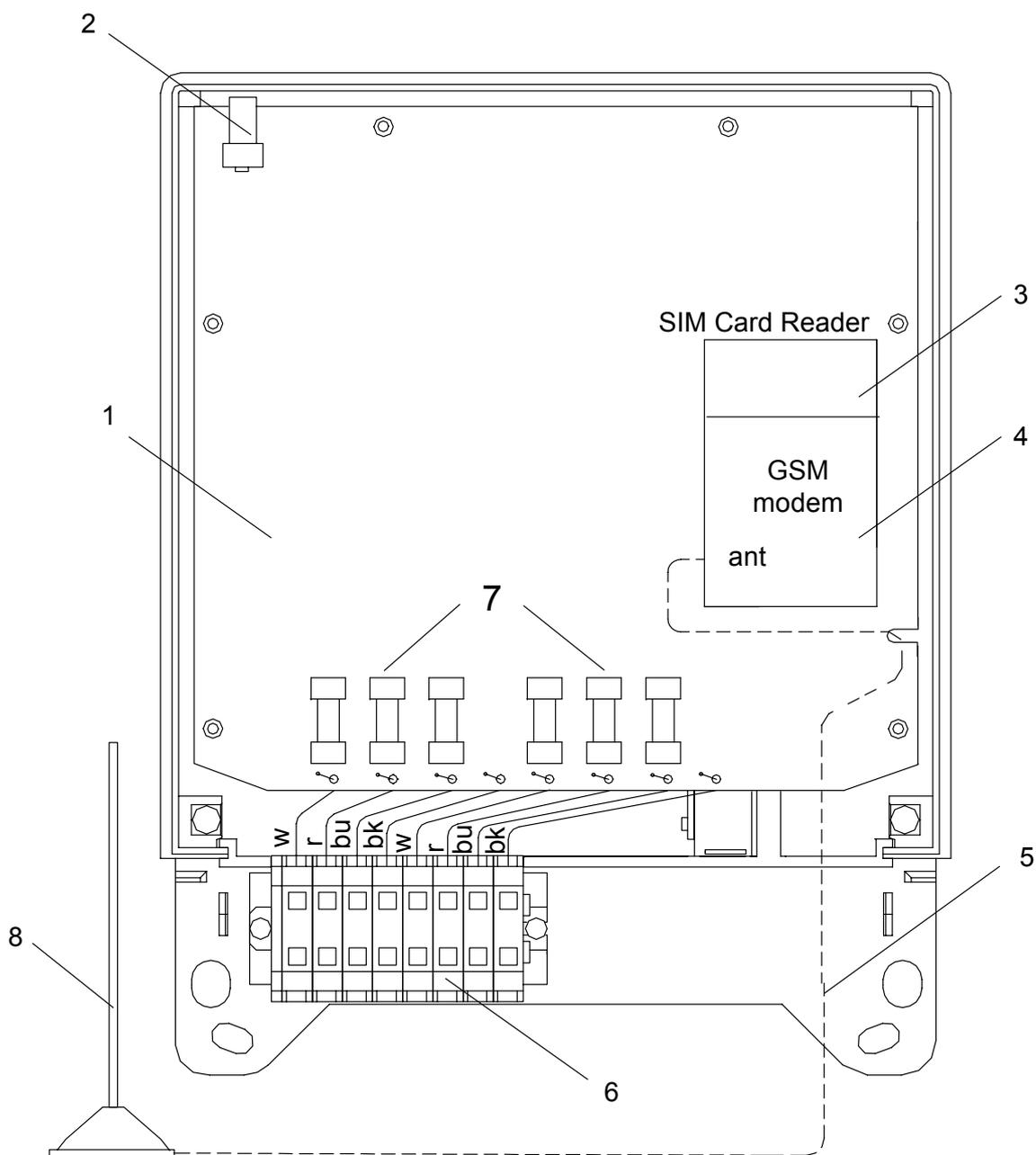


Рис. 2.2 Маршрутизатор со снятыми крышками модуля и клеммной колодки

Позиция	Описание
1	Плата контроллера Sup3f (плата PL-модема RPL находится под платой контроллера)
2	Разъём и кабель, соединяющий платы контроллера и PL-модема
3	Место установки SIM карты
4	GSM-модем установленный на плату контроллера
5	Кабель внешней антенны (опционально)
6	Клеммная колодка трёхфазных фидеров
7	Предохранители (1 А)
8	Внешняя антенна (опционально)

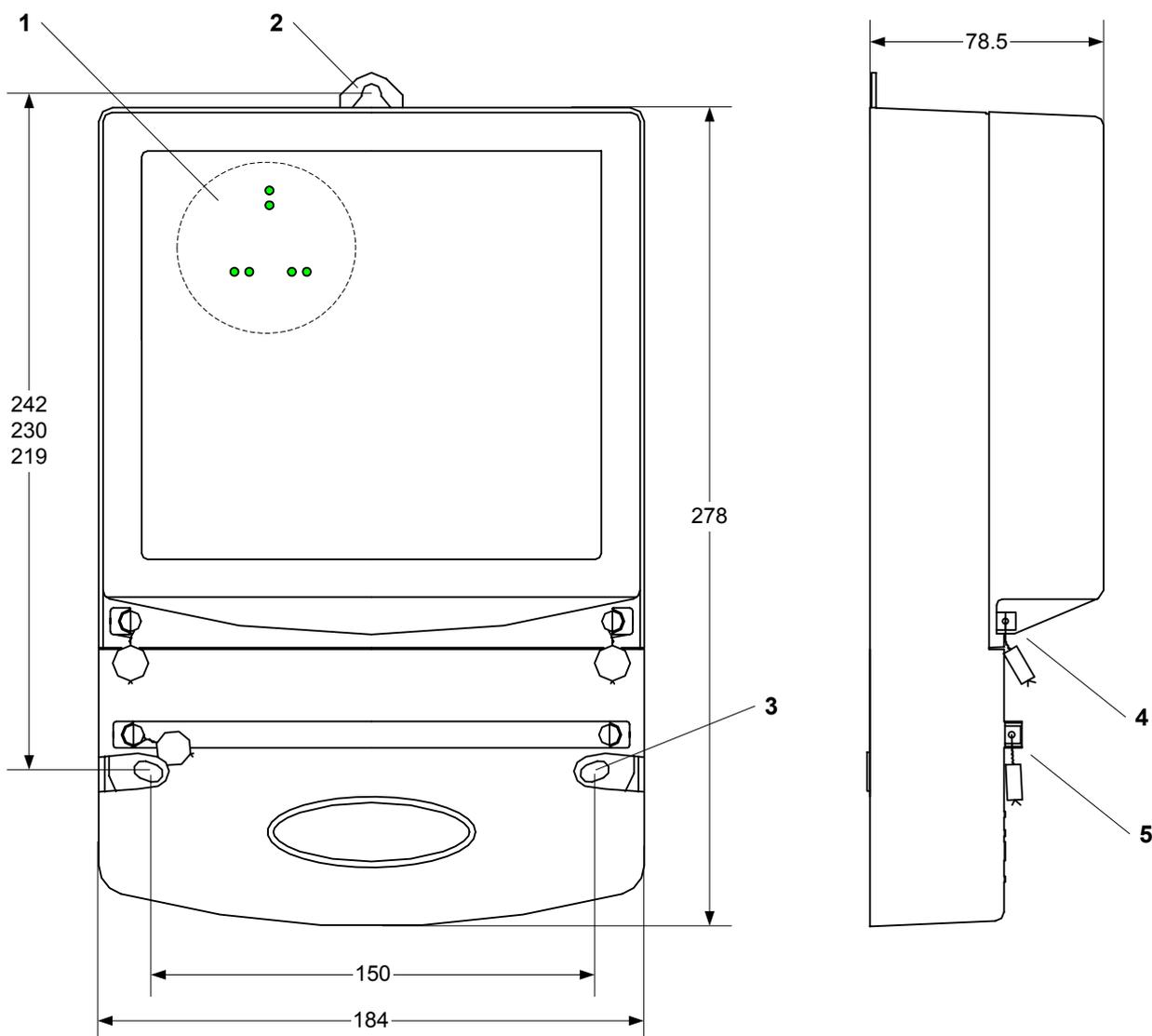


Рис. 2.3 Внешний вид, габаритные и установочные размеры маршрутизатора

Позиция	Описание
1	Светодиоды сигнализации
2	Кронштейн крепления
3	Монтажные отверстия для установки маршрутизатора (находятся под крышкой клеммной колодки)
4	Винты крепления крышки модуля (могут быть опломбированы)
5	Винты крепления крышки клеммной колодки (могут быть опломбированы)

На лицевой панели маршрутизатора расположены светодиоды индикации (рис. 2.4). Количество светодиодов соответствует типу маршрутизатора. Назначение светодиодов описано ниже.



Рис. 2.4 Светодиоды индикации

Светодиод	Индикация событий
LNK	Контроллер Ethernet: обнаружена линия связи
LAN	Контроллер Ethernet: приём, передача
GSM	Работа GSM-модема: <ul style="list-style-type: none"> ▪ не светится - модем выключен; ▪ светится постоянно – модем включен, но не зарегистрирован в GSM сети; ▪ мигает с периодом 2 s – модем зарегистрирован; ▪ мигает с периодом 1 s – модем находится в состоянии соединения с Центром.
RAT	Работа контроллера Sup3f в последовательности от момента подачи напряжения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ не светится – маршрутизатор выключен или неисправен; ▪ мигает с периодом 25 ms в течение 600 ms – проверка начальным загрузчиком необходимости модернизации рабочего ПО. <ol style="list-style-type: none"> 1. при отсутствии необходимости модернизации ПО не светится в течение 2-3 s – проверка наличия работоспособного ПО. 2. при обнаружении необходимости модернизации ПО мигает с периодом 200 ms – ожидание модернизации. ▪ мигает с периодом 40 ms до окончания проверки стабильности питания (300 ms); ▪ в процессе самотестирования светится непрерывно, а в случае ошибок мигает с периодом 2 s: один раз – при ошибке памяти RAM; 2 раза – при ошибке памяти Flash; 3 раза – при ошибке часов; ▪ не светится в течение 10-45 s – инициализация Flash 0,5 Mb; в течение 3-10 min – Flash 8 Mb; ▪ светится непрерывно в рабочем режиме; мигает с периодом 20 ms - сбой питания. Маршрутизатор следует выключить и включить, либо дождаться перезагрузки по watchdog.
MV	Модем RPL, канал M: приём и передача
LV	Модем RPL, канал L: приём и передача

3 Функциональные характеристики

Маршрутизатор является устройством, управляющим доступом к ПСПД, с одной стороны, и обеспечивающим связь с центром – с другой.

В качестве мастера сети ПСПД маршрутизатор постоянно опрашивает счётчики на предмет получения от них данных, а также передаёт им необходимую для работы информацию. При работе с ПСПД используется протокол PL LV.

Каждое устройство ПСПД имеет уникальный сетевой адрес – идентификационный номер ID, совпадающий с его заводским номером. Маршрутизатор регистрирует устройства, составляет их список и таблицу маршрутизации – перечень сетевых маршрутов к устройствам. Необходимость в сложной маршрутизации объясняется особенностями организации сети ПСПД.

3.1 Протокол PL LV

Протокол PL LV является оригинальной разработкой компании "ADD GRUP" S.R.L.

Протокол определяет взаимодействие ведущего устройства, управляющего доступом к среде передачи (*мастера*), и ведомых устройств. В роли мастера выступает маршрутизатор, ведомыми устройствами являются счётчики или другие маршрутизаторы.

Линии электропроводки 0.4 kV или 6-24 kV, LV- и MV-магистралей соответственно, являются физической средой для передачи данных в ПСПД. Поскольку все устройства SMART IMS поддерживают функцию ретрансляции кадров, в сети не накладывается ограничений на длину линии.

Функции канального уровня – регистрация устройств, синхронизация времени в сети, управление потоком данных в физической среде, контроль достоверности и последовательности данных, восстановление потока при потере данных.

3.1.1 Сессия регистрации

Сеть передачи данных формируется следующим образом. Маршрутизатор в процессе штатной работы постоянно в течение следующих друг за другом сессий посылает в сеть широкополосные кадры регистрации (рис. 3.1), на которые отвечают счётчики. В каждый момент времени связь с маршрутизатором устанавливает один счётчик, сумевший захватить канал. Счётчик синхронизирует своё время с указанным в кадре канальным временем и отвечает маршрутизатору, сообщая ему свой ID и данные, если к данному моменту есть готовые к передаче данные. Маршрутизатор фиксирует в таблице маршрутизации адрес данного счётчика и посылает в сеть следующий кадр регистрации, в котором указывается адрес уже зарегистрированного счётчика. Каждый счётчик, получив кадр, содержащий его адрес, больше не участвует в регистрации в текущей сессии. Связь с маршрутизатором пытаются установить другие счётчики.

После того, как счётчики (возможно, не все) ответят маршрутизатору, и на ряд очередных кадров не последует ни одного ответа, маршрутизатор начинает следующую сессию регистрации, то есть посылает в сеть кадры, содержащие следующий номер сессии. Счётчики вновь пытаются установить связь с маршрутизатором.

Байт управления
Канальный адрес источника - маршрутизатора
Канальный адрес приёмника - счётчика
Номер сессии регистрации
Канальное время
Дата

Рис. 3.1 Кадр регистрации

3.1.2 Дерево регистрации

Связь маршрутизатора с удалёнными счётчиками, вследствие длины и зашумленности магистрали, может оказаться невозможной. Такие счётчики напрямую «невидимы» для маршрутизатора. В связи с этим информационный обмен в магистрали организован по принципу многоуровневой адресации (рис. 4.4).

Все счётчики в магистрали разделяются на уровни доступа. В нулевой уровень доступа входят счётчики, с которыми маршрутизатор устанавливает связь напрямую, в первый уровень входят счётчики, связь с которыми маршрутизатор поддерживает через счётчики нулевого уровня и так далее. Допускается не более семи уровней доступа, считая от нулевого.

Связь маршрутизатора с счётчиками более глубоких уровней осуществляется благодаря ретрансляции кадров, которая производится LV- и MV-модемами счётчиков, находящихся на «видимых» уровнях.

Маршрутизатор в течение трёх сессий регистрации формирует и хранит в своей памяти список зарегистрированных счётчиков-узлов и информацию о структуре сети - так называемое *дерево регистрации*. Дерево регистрации показывает, какие из счётчиков устанавливают связь с маршрутизатором через другие узлы.

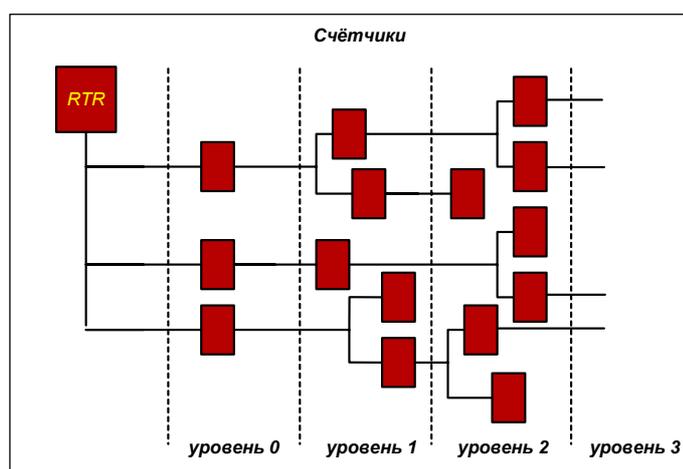


Рис. 4.4 Иерархия связей в PL-магистрале

4 Передача данных

Маршрутизатор является промежуточным устройством, обеспечивающим транзит данных между счетчиком и системой верхнего уровня (Информационным центром или другим маршрутизатором). Все данные снабжены метками времени.

4.1 Обмен данными со счётчиком

Основной способ получения данных от счётчиков – автоматический, без предварительного запроса. Расписание автоматической передачи (типы данных и периодичность передачи) конфигурируется в счетчике. Периоды могут быть следующие: ежедневно, через каждые 24 часа, еженедельно в понедельник, ежемесячно первого числа. Конфигурация может быть изменена по команде из Центра.

Данные могут быть получены также по запросу из Центра. При этом маршрутизатор перенаправляет команду счетчику, который в свою очередь передает данные в Центр, либо выдает ошибку.

Данные передаются порциями, в виде сетевых пакетов длиной 44 байта. Коммуникационный сервер в Центре собирает полученные от маршрутизатора сетевые пакеты в файл, который далее передается приложениям верхнего уровня. (Подробности см. в документе «Smart IMS. Общее описание»).

Данные буферизируются в маршрутизаторе и могут сохраняться до двух суток. Объем памяти позволяет сохранять 6000 или 120000 пакетов в маршрутизаторах нижнего и верхнего уровней соответственно.

4.2 Связь с центром

Центр обменивается информацией с маршрутизатором по каналам связи перечисленным в п. 1.1. Расписание связи определяется в Центре.

Данные/команды, а так же служебная информация передаются в виде сетевых пакетов.

По завершении сеанса связи с центром маршрутизатор перечитывает свой конфигурационный файл (который мог быть изменен во время сеанса связи) и продолжает работу.

На участке сотовой связи регулярные сообщения передаются в обычном режиме. Для передачи экстренных сообщений (авария, данные о пополнении сальдо) используются SMS.

Маршрутизатор синхронизирует свои часы с временем Центра при каждом сеансе связи, обычно, один раз в сутки. Если в течении более чем десяти суток синхронизации времени не было, маршрутизатор считает свои часы не синхронизированными и, продолжая штатную работу, выставляет флаг аварии.

5 Порядок установки и эксплуатации

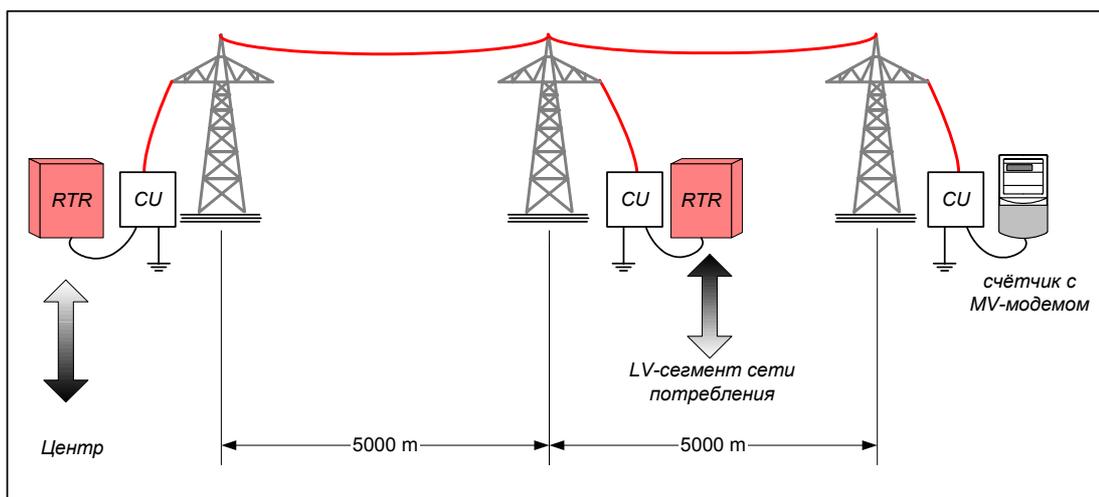
Ввод маршрутизатора в эксплуатацию производится в два этапа:

- Установка
 - Электрические соединения
-

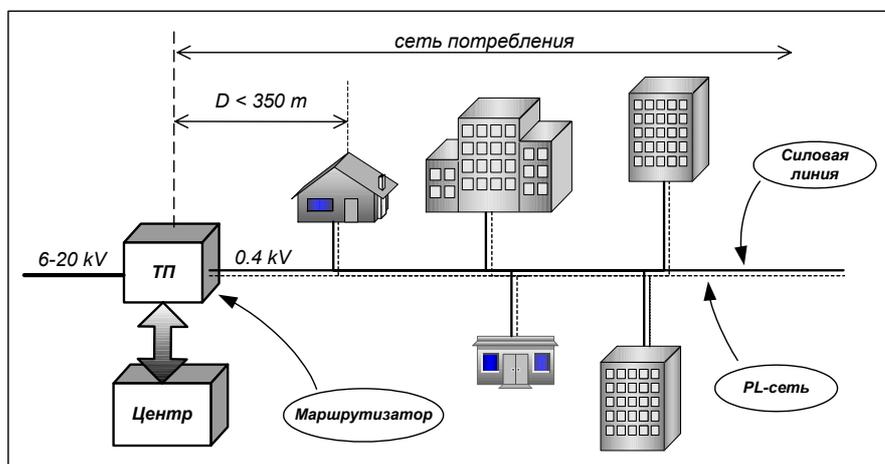
5.1 Установка

5.1.1 Место установки

Маршрутизатор рекомендуется устанавливать в начале LV- или MV-магистральной. Маршрутизатор верхнего уровня используется для обмена данными с Центром, другими маршрутизаторами, в том числе обслуживающими LV-сегменты сети потребления, и со счётчиками оборудованными MV-модемами (рис. 4.1 а). Начало сети в этом случае расположено, как правило, на распределительной подстанции (РП). Поскольку LV-магистраль топографически совпадает с физической сетью потребления электроэнергии (рис. 4.1 б), начало магистральной находится на трансформаторной подстанции (ТП).



а) расположение маршрутизатора в воздушной магистрали MV. CU – устройство присоединения



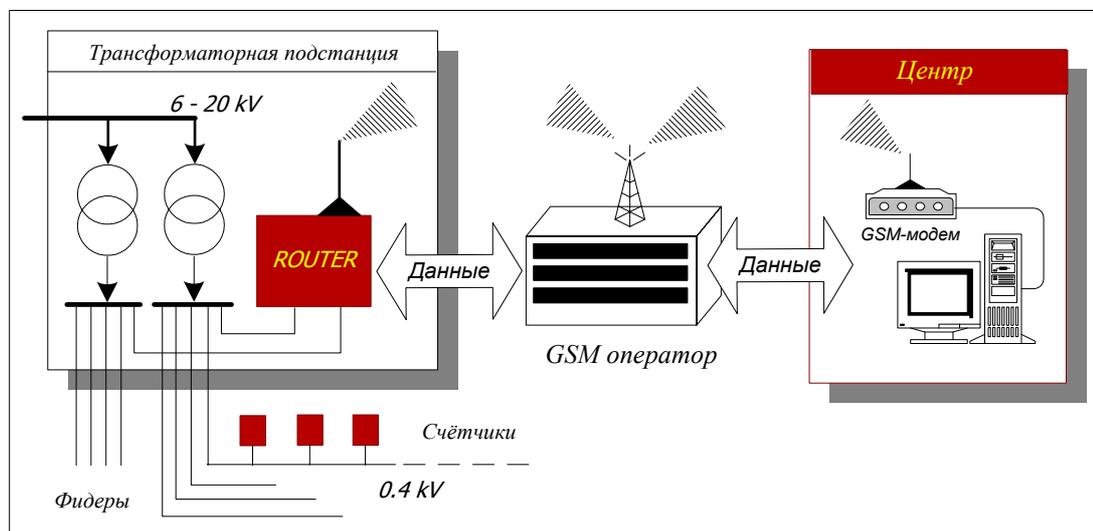
б) расположение маршрутизатора в сегменте сети потребления LV

Рис. 5.1 Сети потребления, обслуживаемые маршрутизатором

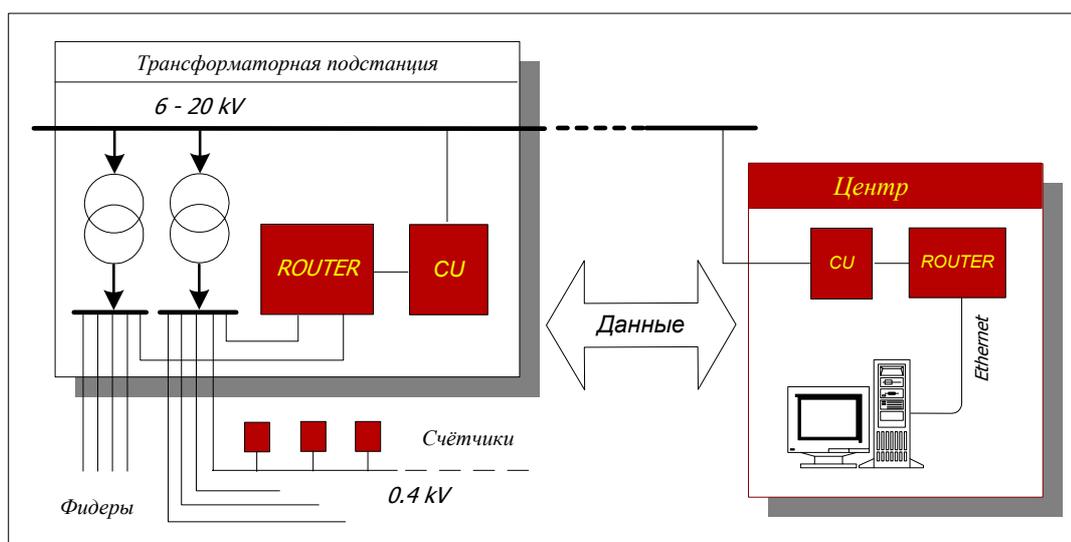
Рекомендуется устанавливать маршрутизатор на ТП (РП) также по следующим причинам. Конструкция маршрутизатора предусматривает обмен информацией с однофазными счётчиками, установленными на разных фазах, и с трёхфазными, установленными на разных линиях. Подключение маршрутизатора на ТП (РП) к системе шин трансформаторов (6-20)/0,4 kV,

обеспечивает доступ ко всем линиям и, соответственно, ко всем счётчикам (рис. 5.2).

Подключение маршрутизатора производится через промежуточный трехфазный выключатель (не показанный на рисунке), подсоединённый к вторичной системе шин трансформатора.



а) организация связи маршрутизатора (Router) с центром с использованием GSM-канала



б) вариант связи маршрутизатора (Router) с центром по линиям MV, с использованием устройств присоединения CU

Рис. 5.2 Размещение и подключение маршрутизатора на ТП

В некоторых случаях, при близком к ТП расположении центра, связь с ним можно осуществлять по локальной сети Ethernet. Напротив, при удалённом расположении центра, для связи можно использовать линии MV или GSM-канал.

Однако, маршрутизатор может быть установлен в любом другом месте сети, например, на вводе в дом или на внешней опоре вне помещения. При этом маршрутизатор может подключаться к одной трёхфазной линии, и, даже, к однофазной линии.

При установке маршрутизатора вне помещения необходимо предпринять меры по защите изделия от атмосферных осадков и пыли. При этом должна быть сохранена возможность циркуляции воздуха вокруг маршрутизатора.

Расстояние от маршрутизатора до первого счётчика в сети не должно превышать 350 м.

5.1.2 Порядок установки

Маршрутизатор устанавливают в том месте ТП, где условия его эксплуатации будут соответствовать допустимым.

Подключение маршрутизатора следует производить через промежуточный выключатель-автомат (далее – автомат). Автомат должен быть установлен и подсоединён к вторичной системе шин трансформатора (рис. 5.2). К началу работы по подключению маршрутизатора автомат должен быть выключен.

Дальнейшая установка маршрутизатора производится в следующем порядке:

Маршрутизатор закрепляется на вертикальной поверхности. Высоту установки выбирают исходя из удобства подключения и обслуживания маршрутизатора.

Разметка места крепления производится в соответствии с установочными размерами, приведенными в паспорте маршрутизатора. В комплект маршрутизатора входят крепёжные принадлежности. Перед установкой, крышку клеммной колодки снять.

Маршрутизатор оборудованный охладителем подключают к контуру заземления. Провод заземления закрепляют на радиаторе охладителя.

Между автоматом и маршрутизатором прокладывают и закрепляют гибкий трёхфазный четырехжильный сетевой кабель (кабели), предназначенный для соединения обоих устройств. Подключение кабеля к автомату или маршрутизатору на данном этапе не производится.



Внимание! Не допускается использования кабелей с алюминиевыми жилами для подключения непосредственно к маршрутизатору

5.2 Электрические соединения

Перед подключением маршрутизатора к силовой сети и другим каналам связи, необходимо снять пломбы (при наличии пломб), открутить винты 7 (рис. 2.3) и снять крышку клеммной колодки, которая скрывает панель разъёмов и клеммную колодку (рис. 5.3).

После всех подключений, крышку установить на место и винты крепления при необходимости опломбировать.

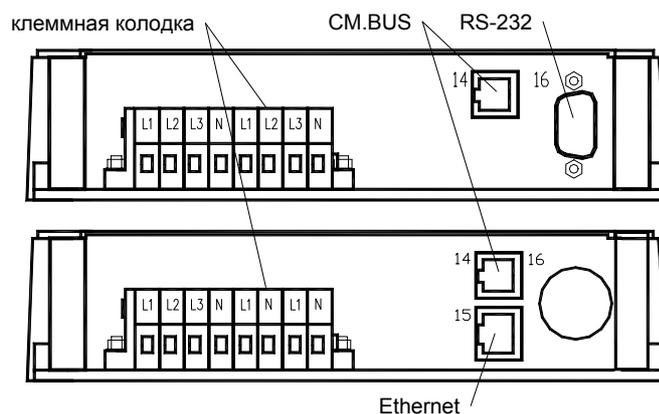


Рис. 5.3 Панель разъёмов

5.2.1 Подключение к силовой сети

Подключение маршрутизатора к сети 0,4 kV должно производиться обученным персоналом, имеющим права доступа к работе с оборудованием напряжением до 1000 V.

Перед подключением маршрутизаторов, имеющих в наименовании символы 6L, убедиться в том, что оба фидера, к которым планируется подключить прибор, имеют общую нейтраль. Если точки заземления нейтралей фидеров разнесены друг от друга на значительное расстояние, например, одна из точек расположена за пределами подстанции, есть вероятность появления разности потенциалов на нейтральных, что может привести к ухудшению работы и даже к повреждению маршрутизатора. При невозможности обеспечить общую нейтраль фидеров следует установить на каждый из них отдельный маршрутизатор того же типа, либо другого, подходящего по условиям эксплуатации.

Подключение производится в следующем порядке:

- Подключить к клеммам 6 (рис. 2.2) провода трёхфазных кабелей, как показано на рис. 5.4. Провода подключать в соответствии со схемой изображённой на обратной стороне крышки клеммной колодки. Первыми подключать нейтральные (N) провода. После подключения убедиться с помощью монитора линии RML, что порядок чередования фаз на клеммах соответствует указанному на схеме подключения
- Кабели подсоединить к автомату

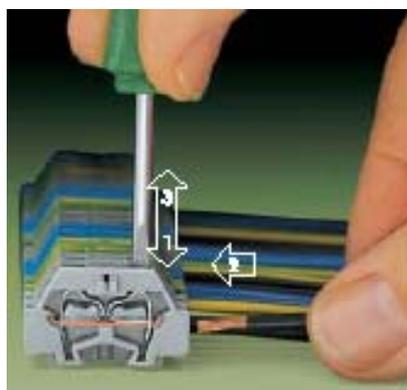


Рис. 5.4 Подключение проводников. Цифрами обозначена последовательность действий

□ Wires & Cables UL 2582 - 78 Ω

Оплётку кабеля необходимо заземлить. Разделку кабеля производить, как показано на рис. 5.6.

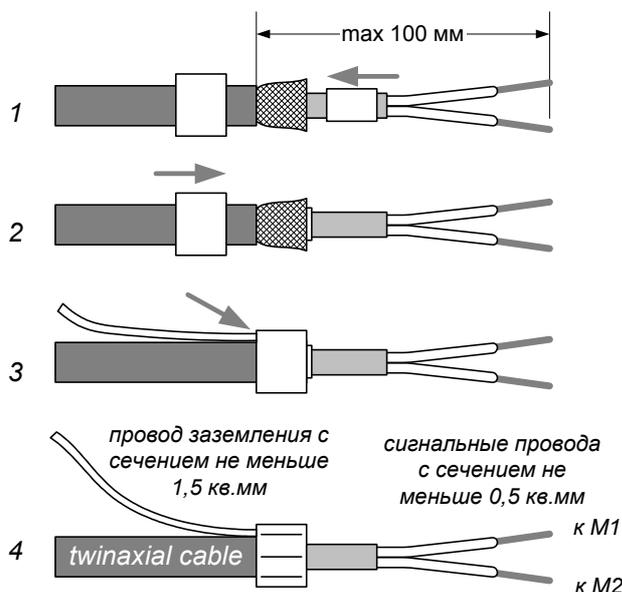


Рис. 5.6 Подготовка кабеля для подключения устройств присоединения

Подобрать обжимные кольца, показанные в позициях 1-3, установить их на кабеле, и обжать специальным инструментом. Перед обжатием завести под внешнее кольцо провод заземления (поз. 3)

Сигнальные провода кабеля подключить к клеммной колодке маршрутизатора в соответствии со схемой изображённой на обратной стороне крышки. Провод заземления подключить к контуру заземления.

Каналы CM.BUS и Ethernet

Кабель интерфейса CM.BUS подключается к разъёму 14 – RJ 8266 (рис. 5.3). Кабель для подключения собирается в соответствии со схемой показанной на рис. 5.7.

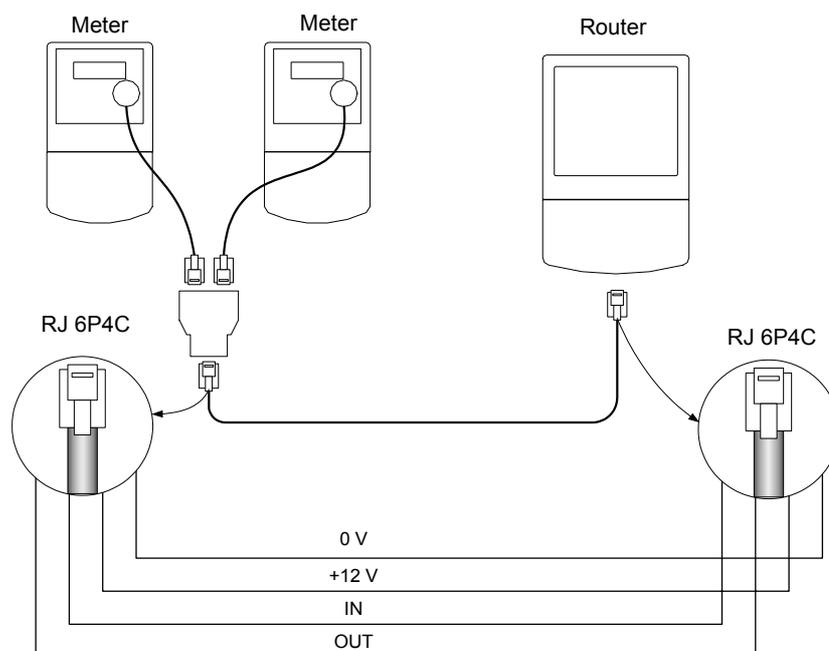


Рис. 5.7 Включение маршрутизатора и счётчиков в магистраль CM.BUS

Интерфейс CM.BUS обеспечивает ток в канале не более 30 мА. Счётчики с гальванической связью в канале потребляют ток 2,5 мА, счётчики с оптической связью – 10 мА. Исходя из этих данных, можно рассчитать максимальное количество счётчиков, которые допустимо подключить к каналу.

Кабель интерфейса Ethernet подключается к разъёму 15 – RJ 8288.

Канал RS-232

Кабель интерфейса подключается к разъёму DB9M. Интерфейс может использоваться самостоятельно, либо к нему подключается наружный телефонный модем для организации связи по проводным телефонным линиям.

5.3 Замена литиевой батареи

Литиевая батарея сохраняет работоспособность в течение 10 лет при правильной эксплуатации маршрутизатора.

Для замены литиевой батареи необходимо выполнить следующее:

- Отключить маршрутизатор от питающей сети
- Снять пломбы (при наличии пломб), открутить винты 6 и снять крышку модуля (рис. 2.3)
- Вынуть из гнезда литиевую батарею на плате Sup3f и установить новую, соблюдая полярность, указанную на плате и на батарее
- Установить крышку модуля на место, закрутить и при необходимости опломбировать винты крепления крышки

5.4 Начало работы

После всех подключений на маршрутизатор можно подать напряжение, включив промежуточный автомат.

Старт маршрутизатора состоит из следующих этапов:

- Инициализация процессора

- Детектирование и инициализация периферии
- Самотестирование – в случае ошибки, циклическое мигание светодиода индикации RAT
- Продолжение инициализации (файловая система, сеть, каналы, потоки)
- Рабочий режим

С помощью светодиода индикации RAT (рис. 2.4) следует убедиться в том, что маршрутизатор прошёл инициализацию и приступил к штатной работе, то есть светодиод светится непрерывно. Как правило, маршрутизатор стартует в течение не более 3-4 минут.

Дальнейшая эксплуатация маршрутизатора сводится к замене SIM-карты и литиевой батареи по мере необходимости.
