Коммуникационный модуль КАРАТ-911-КИ конвертер интерфейсов ПАСПОРТ (ПС)

СМАФ.911.02.00.000 ПС редакция 1.2, май 2026

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ:

п/п – плата печатного монтажа;
ч/и – числоимпульсный/импульсный (вход, выход, сигнал);
ИВ – импульсный вход;
ПК – персональный компьютер;
ПО – программное обеспечение (программа);
GSM – стандарт сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте;
LED – светоизлучающий диод или светодиод;
LTE – стандарт сотовой связи для устройств телеметрии (LTE Cat1);
PoE – технология передачи питания и данных по одному кабелю Ethernet;
GPRS – надстройка над технологией GSM, осуществляет пакетную передачу данных внутри сети GSM и внешними сетями (например, Ethernet);
RS-232, RS-485 – контактные последовательные интерфейсы обмена;
NB-IoT – стандарт сотовой связи для устройств телеметрии (LTE Cat NB1);
TCP/IP – набор сетевых протоколов, который используется для пакетной передачи данных в интернете и других компьютерных сетях;
Ethernet – протокол, использующий проводные технологии пакетной передачи данных между устройствами, для построения локальных компьютерных и промышленных сетей формата LAN;
IP-адрес – числовой идентификатор устройства, подключённого к сети интернет;
SIM-карта – идентификационный модуль абонента в сотовых сетях;
NTP-сервер – обеспечивает синхронизацию внутренних часов модуля (устройства) по протоколу NTP;
Разъем SMA – коаксиальный радиочастотный разъем (подключение внешней антенны радиоинтерфейса);
Прозрачный канал связи – канал передачи данных, при работе которого источник данных и приёмник данных не замечают среды передачи и технических средств, образующих канал.

1. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЕ

Коммуникационный модуль КАРАТ-911-КИ конвертер интерфейса (далее модуль или прибор) представляет собой законченное микропроцессорное устройство, предназначенное для обмена данными по прозрачному каналу связи между внешними устройствами с интерфейсом RS-232 или RS-485 (например, приборами учёта) и ПО верхнего уровня (регистрирующими устройствами, например, сервер, компьютер).

Обмен данными модуль осуществляет по интерфейсам обмена:
- с внешними устройствами по одному из интерфейсов: RS-232, RS-485;
- с ПО верхнего уровня по одному из интерфейсов:

- радиоинтерфейсу: GSM/GPRS, LTE, NBIoT;
- интерфейсу: Ethernet/(Ethernet с PoE) стандарт 10Base-T или 100Base-T.

Четыре регистрирующих ИВ позволяют использовать модуль дополнительно в качестве охранного устройства (контроль доступа).

Модули предназначены для работы в условиях круглосуточной эксплуатации на объектах ЖКХ, энергетики, промышленности. Используются в узлах учёта и системах учёта/мониторинга коммерческих и технологических ресурсов.

В технической документации модули обозначаются:

КАРАТ-911 – КИ – GP, GP/NB, LT, NB, Eth, Eth/P – 232, 485 – 53, 65 – 01, 02
1 2 3 4 5 6[1)]

где: 1 – Обозначение модельного ряда устройств – **КАРАТ-911**.
2 – Назначение устройства – **КИ** – конвертер интерфейса.
3 – Интерфейс обмена по сети: – **GP** – GSM/GPRS;
– **GP/NB** – GSM/GPRS/LTE Cat NB1;
– **LT** – LTE Cat1;
– **NB** – NBIoT (LTE Cat NB1);
– **Eth** – Ethernet;
– **Eth/P** – Ethernet с PoE.
4 – Интерфейс обмена с внешним устройством: – **232** – RS-232;
– **485** – RS-485.
5 – Степень защиты оболочки, IP – **53** – модуль с Ethernet;
– **65** – модуль с радиоинтерфейсом.
6[1)] – Антенна радиоинтерфейса: – **01** – встроенная;
– **02** – внешняя.
[1)] – позиция «6» присутствует только в обозначении приборов с радиоинтерфейсом.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Характеристика	Значение
Габариты (длина×ширина×высота), мм, не более	145 × 86/92[1)] × 55
[1)] – при установленном разъёме SMA (смотрите рисунок 1, позиция 3)	
Масса, кг, не более	0,3
Степень защиты оболочки - с интерфейсом Ethernet - с радиоинтерфейсом	ГОСТ14254-2015 IP53 IP65
Часы реального времени [2)]	реальное время
[2)] – в процессе запуска модуль подключается к доступному NTP серверу и получает текущее время, по которому работает	
Количество обслуживаемых серверов, шт.	до 4
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12
Тип разъёма подключения внешней антенны[3)]	SMA
[3)] – разъём устанавливается только на модули с радиоинтерфейсом	

Таблица 1 – Продолжение

Характеристика	Значение
Источник питания: [4]	блок питания
- выходное стабилизированное напряжение, В	от 9 до 18
- ток нагрузки, мА, не менее	500
- способ подключения	клеммные соединители
- полярность подключения	фиксированная
Питание по линии Ethernet PoE [5]	Class 1 – 3,84 Вт
[4] – рекомендуется использовать блоки питания, имеющие сертификат соответствия требованиям стандартов по электробезопасности. [5] – при подключении к Ethernet PoE, допускается не подключать блок питания. Максимальная выходная мощность по линии 12В – 3 Вт.	
Порт подключения:	
- к внешним устройствам	RS-232, RS-485
- к ПО (устройствам) верхнего уровня	Ethernet, радиоинтерфейс
Интерфейсы обмена с внешним устройством	RS-232 RS-485
- длина линии связи, м, не более	3 1200
- подключаемые приборы, шт., не более	1 247
- диапазон значений адреса в сети	- от 1 до 247
- тип разъёма	клеммные соединители
- скорость передачи данных, бит/с	от 1200 до 115200
- формат данных	7 или 8
- количество стоп-битов	1 или 2
- контроль чётности	настраиваемый: чётность, нечётность, отсутствует
- характеристики выхода питания:	
- по напряжению, В	напряжение питания
- по максимальному выходному току, мА	400
- тип разъёма	клеммные соединители
Контактный интерфейс обмена по сети	Ethernet, Ethernet с PoE
- протоколы обмена	10BASE-T, 100BASE-TX
- порт подключения к локальной сети, шт.	1
- тип разъёма	RJ-45
Радиоинтерфейс обмена по сети	GSM/GPRS
- протокол обмена	TCP
- класс GPRS	12
- частотный диапазон, МГц	850, 900, 1800, 1900
- выходная мощность передатчика:	
- до 2-х Вт в диапазоне, МГц	850/900
- до 1 Вт в диапазоне, МГц	900/1800
- поддержка сервиса коротких сообщений	SMS
- формат, количество SIM-карт, шт.	nano SIM, 1
Радиоинтерфейс обмена по сети	NBIoT (LTE Cat NB1)
- протокол обмена	TCP
- частотный диапазон HD-FDD	B3, B5, B8, B20, B28
- напряжение питания SIM-карт, В	1,8 или 3,0
- формат SIM-карты	nano SIM, SIM – chip [6]
- количество устанавливаемых SIM-карт, шт.	1
[6] – карта устанавливается по предварительному заказу	

Таблица 1 – Продолжение

Характеристика	Значение
Радиоинтерфейс обмена по сети	LTE Cat 1
- протокол обмена	TCP
- частотный диапазон LTE-FDD	B1, B3, B5, B7, B8, B20, B28
- напряжение питания SIM-карт, В	1,8 или 3,0
- форматы SIM-карт	nano SIM, SIM – chip [6]
- количество устанавливаемых SIM-карт, шт.	1
[6] – карта устанавливается по предварительному заказу	
Импульсные входы	подключение дискретных датчиков (счётные и сигнальные)
Характеристики импульсных входов:	
- количество входов, шт.	4
- тип принимаемого входного сигнала	открытый коллектор, сухой контакт
- режим работы импульсных входов	сигнальный (счётный)
- длина линии связи, м, не более	20
- напряжение сигнального выхода, В	3,3
- тип разъёма	клеммные соединители
Характеристики импульсного сигнала:	
- максимальное сопротивление замкнутого контура, кОм	0,5
- интервал между импульсами, мс, не менее	50
- длительность импульса, мс, не менее	20
Рабочие условия эксплуатации модуля:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 1 до 55
- относительная влажность воздуха, %	не более 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Модуль соответствует требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». Характеристики интерфейсов, указанных в таблице 1, соответствуют действующим стандартам.

Модуль управляется и настраивается посредством встроенного и пользовательского ПО, имеющего развитую систему настроек, которая реализуется путем выбора из широкого списка нужных параметров для заданных условий применения.

Настройка модуля осуществляется программным способом (ПО Config_911 или веб-интерфейс КАРАТ-911):

- для радиоканала – посредством программы Config_911:
  - по интерфейсу USB через разъем Type-C или с телефона посредством СМС;
  - по контактным интерфейсам обмена RS-232 или RS-485;
- для Ethernet через:
  - веб-интерфейс КАРАТ-911, который интегрирован в ПО модуля;
  - программу Config_911 по интерфейсам обмена RS-232 или RS-485.

Наличие кнопки управления (рисунок 1, позиция 12) даёт возможность:

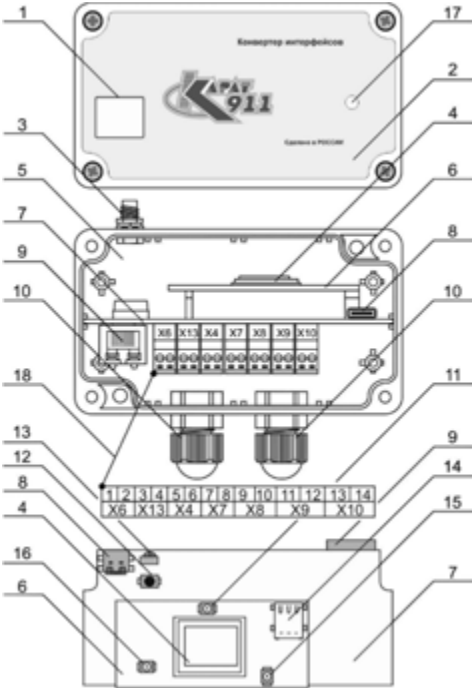
- осуществлять внеплановые выходы на связь в экстренных случаях;
- переводить модуль в режим загрузчика;
- восстанавливать заводские настройки прибора (для Ethernet).

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Устройство модуля показано на рисунке 1, схема подключения соединителей представлена в таблице 2, работа LED индикации – в таблице 3.

Модуль в процессе эксплуатации всегда находится в одном из режимов работы:

- Режим настройки – обеспечивает запись и чтение конфигурации модуля.
- Режим ожидания – прибор ожидает наступления событий по инициализации связи с ПО верхнего уровня, которые записаны в конфигурацию прибора.



1 –вырез в крышке модуля под разъём RJ-45 (для Ethernet); 2 – крышка модуля с нанесённой маркировкой; 3 – разъем SMA (коаксиальный радиочастотный разъём) подключения внешней антенны; 4 – электронный модуль беспроводного интерфейса обмена (радиоканал); 5 – корпус модуля; 6 – п/п беспроводного интерфейса; 7 – базовая п/п узла электроники; 8 – разъём Type-C; 9 – разъём RJ-45 (Ethernet); 10 – кабельный ввод; 11 – коаксиальный разъём для подключения внешней антенны к LTE; 12 – кнопка управления; 13 – светодиод индикации; 14 – держатель SIM-карты; 15 – коаксиальный разъём для подключения внешней антенны к NBIoT; 16 – коаксиальный разъём для подключения внешней антенны GSM/GPRS; 17 – окно LED индикации; 18 – клеммные соединители

Рисунок 1 – Устройство коммуникационного модуля

- Режим мониторинга – предназначен для периодического выполнения перечня проверок, с целью своевременного обнаружения неисправностей.

- Режим уведомления (для радиоканала) – обеспечивает уведомление о состоянии модуля или изменении входного контрольного сигнала на ч/и входах.
- Режим установления соединения – обеспечивает установление заданного типа соединения с сервером.
- Режим прозрачного канала – передача данных на регистрирующее устройство посредством протокола TCP.
- Технологический режим – обновление встроенного ПО модуля.
- Охранный режим – контроль состояния контактов дискретных датчиков.

Таблица 2 – Схема подключения к клеммным соединителям (рисунок 1)

Соединитель		Линия подключения	Соединитель		Линия подключения
X6	1	Выход, 12 В	X7	8	1 ИВ +
X6	2	GND	X8	9	GND
X13	3	Вход, 12 В	X8	10	2 ИВ +
X13	4	GND	X9	11	GND
X4	5	RS-232, TxD / RS-485, A	X9	12	3 ИВ +
X4	6	RS-232, RxD / RS-485, B	X10	13	GND
X7	7	GND	X10	14	4 ИВ +

Кнопка управления позволяет проводить 3 варианта нажатия, при помощи которых осуществляется управление функциями, заложенными в прибор (таблица 3):
- короткое (~ 1 с) – внеплановый выход на связь;
- продолжительное нажатие (~5 с) – перевод модуля в режим загрузчика (обновление ПО модуля через USB посредством программы-загрузчика);
- длительное (~10 с) – восстановление первоначальных заводских настроек (для приборов с Ethernet);

Таблица 3 – Работа элементов индикации (рисунок 1)

Операция/действие	Светодиоды (LED)	Результат
Включение – подача питания или подключение USB порта	Красный LED: - постоянно горит	модуль включён и находится в режиме ожидания
Работа модуля – действует алгоритм встроенного ПО	Зелёный LED: - 1 длинная вспышка - 2 длинных вспышки - 1 короткая вспышка Красный LED: - короткие вспышки	начало регистрации в сети [1)] успешная регистрация [1)] успешная передача пакета ошибка в регистрации [1)] ошибка в передаче данных
Внеплановый выход на связь – короткое нажатие на кнопку управления	Смотрите строку работа модуля – всё аналогично	
Включение загрузчика (дистанционная настройка и/или обновление ПО) – длительное нажатие на кнопку управления	Зеленый и красный LED: - 2 короткие вспышки	перезагрузка модуля с последующим включением режима загрузчика
[1)] – только для модулей с радиоинтерфейсом		

Критерием отказа модуля является отсутствие индикации на светодиодах при наличии подаваемого на прибор питания.

4. УПАКОВКА И КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплектность поставки модуля входят:
- модуль КАРАТ-911-КИ СМАФ.911.02.00.000 – 1 шт.;
- паспорт СМАФ.911-КИ.02.00.000 ПС – 1 шт.

Модуль вместе с паспортом помещаются в картонную коробку.

По дополнительному заказу поставляются:
- блок питания – 1 шт.;
- внешняя приёмопередающая антенна – 1 шт.

В свободном доступе на сайте предприятия **www.karat-npo.com** находятся:
- инструкция по эксплуатации СМАФ.911.02.00.000 ИЭ (раздел Каталог – подраздел Устройства связи – Коммуникационный модуль КАРАТ-911);
- программа конфигурирования модуля Config_911 и требования к ПК для обеспечения работы программы (раздел Техподдержка – Подраздел ПО).

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования модулей в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 5 ГОСТ 15150-69.

Модули хранить в упаковке предприятия-изготовителя по группе условий хранения 3 ГОСТ 15150-69.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Рекомендуется проводить визуальный ежемесячный осмотр модуля и состояния цепей подключений на предмет обнаружения повреждений.

Ремонт модуля проводить на предприятии-изготовителе или в уполномоченных сервисных центрах.

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель (далее предприятие) гарантирует нормальную работу модуля при соблюдении условий и правил хранения, монтажа и эксплуатации в течение 12 месяцев со дня продажи прибора (если в паспорте нет отметки о продаже, то – с даты выпуска). Бесплатно устраняются неисправности модуля, возникшие по вине предприятия.

Гарантия не распространяется на модули:
- которые имеют неисправности вызванные:
  - воздействием окружающей среды (дождь, снег, молния и др.);
  - наступлением форс-мажорных обстоятельств (пожар, наводнение и др.);
  - несоблюдением правил транспортирования, хранения, и эксплуатации;
  - действиями технического (обслуживающего) персонала;
- которые имеют дефекты:
  - пробой входных цепей вследствие воздействия электрического потенциала свыше 4 В;
  - пробой входных цепей вследствие воздействия статического электричества свыше 8 кВ.

Доставка модуля до места ремонта осуществляется владельцем.

Предприятие не несёт ответственности за косвенные убытки, связанные с неисправностями и ремонтом приборов.

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Модули не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных

методов утилизации. По истечении эксплуатационного ресурса, приборы подготавливаются и отправляются на утилизацию в соответствии с нормами и правилами эксплуатирующей организации.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ

Модуль соответствует требованиям конструкторской документации, прошёл проверку ОТК, и признан годным для эксплуатации.

Коммуникационный модуль

КАРАТ-911-КИ - ____ - __ - __ - __

Заводской номер | Дата выпуска

Отметка ОТК

Данные о регистрации в сети

Дата продажи:

Продавец:

М.П.

Предприятие-изготовитель: ООО НПП «Уралтехнология»
Головной офис: 620102, г. Екатеринбург, Ясная, 22 корп. Б
Тел./факс: (343) 2222-307, 2222-306, e-mail: ekb@karat-npo.ru
Техническая поддержка: 620102, г. Екатеринбург, Ясная, 22 корп. Б
Тел./факс: (343) 375-89-88; e-mail: tech@karat-npo.ru