КОПИЯ

Коммуникационный модуль
КАРАТ-927
IoT счётчик импульсов

П А С П О Р Т

СМАФ.464419.104 ПС редакция 1.4, июль 2026 ***www.karat-npo.com***

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ПРОДАЖЕ

Модуль соответствует требованиям СМАФ.468152.001 ТУ, конструкторской документации предприятия-изготовителя, прошёл проверку ОТК, и признан годным для эксплуатации.

Коммуникационный модуль

КАРАТ-927-__ - __ - __ - __

Заводской номер	Дата выпуска

М. П.

Отметка ОТК

Данные о регистрации в сетях NBIoT/GSM/GPRS/LoRaWAN

Дата продажи: М. П.

Продавец:

Предприятие изготовитель:
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Карат».
ООО НПП «Уралтехнология» переименовано в ООО НПП «Карат» (запись в ЕГРЮЛ от 29.05.2026г. ГРН 2269600690511).
Тел.: +7 (343) 22-22-306

Юридический адрес: 620078, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 51, комн. 312
Почтовый адрес: 620102, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 22, корп. Б; e-mail: *ekb@karat-npo.ru*
Техническая поддержка: тел.: (343) 375-89-88, e-mail: *tech@karat-npo.ru*; *https://www.karat-npo.com/support/*

1. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЕ

Коммуникационные модули КАРАТ-927 (далее модули или приборы) представляют собой электронные программируемые устройства, предназначенные для приёма, счёта, суммирования и архивирования импульсных (цифровых) сигналов, пришедших от приборов учёта по числоимпульсным (ч/и) каналам связи и передачи полученных данных на устройства верхнего уровня по одному из стандартных интерфейсов обмена.

Модули предназначены для работы в условиях круглосуточной эксплуатации на объектах ЖКХ, энергетики, промышленности и могут использоваться в узлах и системах коммерческого учёта, контроля и управления энергетическими ресурсами и технологическими процессами.

В технической документации модули обозначаются:

КАРАТ–927 – LW – 4B – 65 – 01

- Модификация модуля
- Интерфейс обмена: **LW; NB; LT; MBUS; RS-485; NB/GP**
- Количество ч/и входов[1]: **2B** или **4B**
- Степень защиты оболочки: по ГОСТ 14254: IP**65** или IP**68**
- Тип антенны радиоинтерфейса[2]: **01** - встроенная, **02** - внешняя

1) К любому числоимпульсному входу можно подключить датчик (типа геркон) для осуществления функции контроля доступа. Номер входа задаётся программным способом.
2) Если радиоинтерфейса нет, то позиция в обозначении отсутствует.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики модулей приведены в таблице 1.

***Таблица 1** – Технические характеристики*

Наименование характеристики	Значение	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65	IP68
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	155 × 65 × 55	160×120×60
Масса, кг, не более	0,25	0,45
Условия эксплуатации:		
температура окружающей среды (воздух/вода), °С	5 – 50	1 – 55
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
относительная влажность при температуре 35 °С, %	не более 80	
глубина погружения в водную среду, м, не более		2
время пребывания в водной среде, ч, не более		1100
Питание	встроенное	
▪ элемент питания с разъёмом EHR-02, тип	литиевая батарея	
▪ тип элемента питания	14505 или 18505	
▪ номинальное напряжение элемента питания, В	3,6	
▪ срок службы элемента питания, лет	5	
Структура архива* (полная)	интегральная	
▪ записей почасового архива, шт.	24	
▪ записей посуточного архива, шт.	124	
▪ записей помесячного архива, шт.	24	
**) данный архив может настраиваться (конфигурироваться) по заказу*		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000	
Средний срок службы, лет, не менее	12	
Общие коммуникационные характеристики		
Коммуникационные интерфейсы (настройка):	IrDA	
▪ протокол обмена	Modbus RTU	
▪ скорость передачи данных, бит/с	57600	
Ч/и входы (подключения приборов учёта):		
▪ количество ч/и входов, шт., не более	4	
▪ макс. сопротивление замкнутого контакта, кОм	0,5	
▪ интервал между импульсами, мс, не менее	30	
▪ длительность импульса, мс, не менее	30	
▪ длина линии связи ч/и входа, м, не более	20	
Радиоинтерфейс LoRaWAN:		
▪ протокол обмена	LoRaWAN	
▪ региональные частотные планы	RU864-870 MHz ISM Band EU863-870 MHz ISM Band KZ865-868 MHz ISM Band	
▪ соответствие спецификации LoRaWAN	1.0.3	
Радиоинтерфейс NBIoT, LTE:		
▪ протокол обмена	TCP/MQTT(s)/TLS/NIDD*	
▪ частотный диапазон – LTE Cat NB1, LTE Cat 1	B3/B8/B20	
▪ сим-карта	USIM 1,8V	
▪ формат сим-карты	наноСим, Сим-чип**	
) протокол NIDD компании МТС* *) устанавливается только по заказу*		
Проводной интерфейс M-Bus:		
▪ протокол обмена	Modbus	
▪ скорость передачи данных, бит/с	2400	
▪ длина линии связи, м, не более	1200	
▪ количество приборов в сегменте, шт., не более	247	
▪ диапазон значений адреса в сети	1 – 247	
▪ питание	внешнее, от линии M-bus	
▪ контроллер шины M-Bus, соответствует требованиям	ГОСТ Р ЕН 1434-3-2011	
Проводной интерфейс RS-485:		
▪ протокол обмена	Modbus RTU	
▪ скорость передачи данных, бит/с	2400, 4800, 9600	
▪ длина линии связи, м, не более	1200	
▪ количество приборов в сегменте, шт., не более	247	
▪ диапазон значений адреса в сети	1 – 247	
▪ питание	внешнее	
▪ тип источника	источник постоянного тока	
▪ номинальное напряжение, В	12, допустимо от 8 до 15	
▪ ток нагрузки, мА, не менее	100*	

**) если необходимо подключить к линии связи несколько модулей, то значение параметра «ток нагрузки источника питания» следует определять по формуле:*
I = 100 + (N - 1) · 10

где: I – ток нагрузки источника питания, мА;
N – количество модулей, запитываемых от одного источника;
100 – постоянная величина силы тока, мА;
10 – постоянная величина силы тока, мА.

КОПИЯ

Технические характеристики интерфейсов обмена, указанные в Таблице 1, соответствуют действующим стандартам, и могут быть изменены при изменении стандартов. Модули настраиваются по коммуникационному интерфейсу IrDA.

В интерфейсах обмена (RS-485, M-Bus), подключённых к внешнему источнику питания, не вводятся ограничения по количеству и продолжительности сеансов связи, кроме ограничений, накладываемых самими стандартами связи.

Для радиоинтерфейсов (LoRaWAN, NBIoT), подключаемых к элементу питания модуля, рекомендуется ограничивать продолжительность сеансов связи:

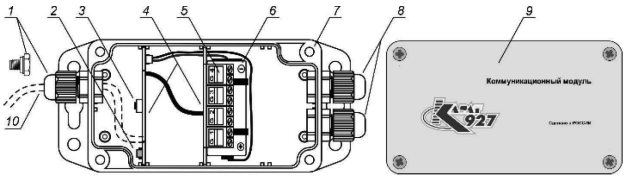
- не более 2 сеансов связи в сутки – по радиоинтерфейсу LoRaWAN;
- не более 1 сеанса связи в течение 7 суток – по радиоинтерфейсу NBIoT или LTE.

Для работы с программным обеспечением модуля использовать ПК, который должен отвечать следующим минимальным требованиям:

- операционная система ПК, Windows 7 или старше;
- процессор не менее Intel Celeron N2805 или старше;
- установленная память ОЗУ, не менее 4 ГБ;
- разрядность операционной системы должна составлять 32/64 разряда.

3. УСТРОЙСТВО

Модуль состоит из корпуса, в котором размещаются платы печатного монтажа узла электроники (2 платы) и элемент питания. Внешний вид модуля и способ его установки на базовое устройство показан на рисунке 1.



1 – кабельный ввод проводного интерфейса или разъём подключения внешней антенны радиоинтерфейса; 2 – светодиод-индикатор;
3 – кнопка ручного управления модулем; 4 – печатные платы узла электроники;
5 – клеммные соединители для подключения приборов учёта к ч/и входам;
6 – элемент питания; 7 – основание корпуса (корпус);
8 – кабельные вводы – подключение приборов учёта к ч/и входам;
9 – крышка корпуса (крышка); 10 – кабель проводного интерфейса или кабель внешней антенны радиоинтерфейса.

***Рисунок 1** – Устройство модуля со степенью защиты IP65*

Корпус модуля выполнен из ударопрочного пластика и защищает узел электроники от воздействия окружающей среды и механических повреждений.

В корпус модуля устанавливаются кабельные вводы (2 или 3 ввода), и может быть установлен разъём для подключения внешней антенны радиоинтерфейса к модулю.

Внутри корпуса модуля находятся направляющие для установки и фиксации п/п узла электроники.

Узел электроники состоит из двух плат печатного монтажа, которые устанавливаются в направляющие корпуса.

На левой плате располагается светодиод-индикатор и кнопка ручного управления модулем (смотрите, рисунки 1 и 2). На правой плате находятся клеммные соединители для подключения приборов учёта и смонтирован элемент питания.

***Рисунок 2** – Органы ручного управления модулем*

Узел электроники обеспечивает выполнение прибором следующих функций:

- настройка программным способом, с возможностью ручной корректировки;
- приём сигналов, пришедших с приборов учёта, по ч/и линиям связи;
- суммирование и архивирование принимаемых сигналов (интегральный архив);
- передачу данных, полученных от приборов учёта, на устройство верхнего уровня по стандартному интерфейсу обмена (проводному или радио), с учетом веса импульсов;
- проведения сеансов связи с устройствами верхнего уровня по расписанию;
- контроля доступа.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Штатно модуль настраивается программным способом в заводских условиях.

В процессе эксплуатации пользователь, при снятой крышке модуля, может контролировать состояние прибора путём расшифровки сигналов светодиода-индикатора, а также проводить активацию и корректировку некоторых параметров прибора. Кнопка управления обеспечивает следующие режимы нажатия:

- длительное нажатие (~ 5 секунд) – включение/выключение радиоинтерфейса;
- короткое нажатие (~ 0,5 секунды), радиоинтерфейс включён – немедленный выход модуля на связь вне расписания;
- короткое нажатие (~ 0,5 секунды), радиоинтерфейс отключен – активация коммуникационного интерфейса (IrDA).

Расшифровка сигналов светодиода-индикатора приводится в таблице 2.

***Таблица 2** - Сигналы светодиода-индикатора*

Сигналы светодиода-индикатора		Интерфейсы			
При нажатии на кнопку	**Состояние модуля**	**LW**	**NB/LT**	**RS-485**	**MBUS**
Одиночная длинная вспышка	Включение модуля	+	+	-	-
Сдвоенная длинная вспышка	Выключение модуля	+	+	-	-
Без нажатия на кнопку					
Непрерывное свечение	Аппаратная ошибка	+	+	+	+
Короткие вспышки с интервалом 5 секунд	Регистрация в сети	-	+	-	-
Сдвоенная короткая вспышка	Передача пакета в эфир	+	-	-	-
Сдвоенная короткая вспышка	Зарегистрирован в сети	-	+	-	-
Сдвоенная длинная вспышка	Нет Сим-карты или ошибка регистрации в сети	-	+	-	-

Приборы учёта подключаются к модулю при снятой крышке корпуса через кабельные вводы. После подключения крышка корпуса устанавливается на место и пломбируется. Модуль с проводным интерфейсом обмена выпускается из производства с установленным и подключенным коммуникационным кабелем (смотрите, таблицу 3).

У модуля с радиоинтерфейсом данный кабель и соответствующий кабельный ввод отсутствуют.

***Таблица 3** – Маркировка и назначение проводников коммуникационного кабеля*

Маркировка вариант 1	Маркировка вариант 2	M-Bus	RS-485
Коричневый	Коричневый	MBUS1	A
Белый	Белый	MBUS2	B
Красный	Розовый	–	+12V
Черный	Серый	–	0

Проводные интерфейсы, при установке и подключении модуля на объекте, включаются по команде с верхнего уровня.

Радиоинтерфейс при выпуске из производства переводится в «транспортный режим» – режим сокращённого энергопотребления (не пытается регистрироваться в сети и не пытается выйти на связь с сервером верхнего уровня). Для перевода радиоинтерфейса в «рабочий режим» необходимо:

- снять крышку корпуса модуля;
- включить радиоинтерфейс длительным нажатием кнопки (рисунок 1), контролировать включение интерфейса по срабатыванию индикатора (таблица 2);
- после включения интерфейса модуль регистрируется в сети, опрашивает приборы учёта и передает данные на сервер, затем переходит в спящий режим до следующего сеанса связи;
- установить на место крышку корпуса модуля.

Выключение модуля осуществляется длительным нажатием на кнопку управления до срабатывания индикатора состояния.

Короткое нажатие на кнопку работающего модуля с радиоинтерфейсом инициирует немедленный выход модуля на связь с сервером верхнего уровня вне расписания и передачу данных, и пакета состояния.

При отключенном интерфейсе обмена можно в ручном режиме настраивать параметры конфигурирования модуля, например, изменять:

- адрес прибора в сети, тип архива и т.п. – для проводного интерфейса;
- тип архива, расписание связи, дату отчёта и т.п. – для радиоинтерфейса.

Для этого выполнить следующие действия:

- запустить на ПК программу-конфигуратор соответствующего интерфейса;
- снять крышку, закрывающую корпус модуля
- подключить модуль к компьютеру посредством:
  - оптосчитывающего USB-IrDA устройства КАРАТ-916, СМАФ.426434.001;
- далее следовать указаниям запущенной программы.

После окончания описанных работ закрыть корпус модуля крышкой. При этом рекомендуется опломбировать крышку пломбой заинтересованной стороны.

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ И УПАКОВКА

Комплектность поставки контроллера приведена в таблице 4.

***Таблица 4** – Комплектность поставки*

Наименование	Обозначение	Кол-во
Коммуникационный модуль **КАРАТ-927**	СМАФ.464419.104	1 шт.
Паспорт	СМАФ.464419.104 ПС	1 шт.
Внешняя приёмопередающая антенна		по заказу

Модуль вместе с паспортом и внешней антенной упаковываются в zip-пакет

Программы настройки модуля **Config_923Wire** находятся в свободном доступе на сайте предприятия ***https://www.karat-npo.com/support/programs/.***

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Проводить периодический осмотр внешнего состояния модуля, и состояния электрических соединений, на предмет отсутствия загрязнений и механических повреждений. Осмотр рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц.

Разрешается самостоятельно заменять батарею питания модуля:

- снять крышку корпуса модуля:
- вынуть из корпуса п/п вместе с элементом питания;
- отсоединить разъём EHR-02 элемента питания от п/п узла электроники;
- присоединить к п/п новый элемент питания с разъёмом EHR-02;
- провести сборку модуля в обратном порядке.

Ремонт модуля проводится на предприятии-изготовителе или в уполномоченных сервисных центрах. При отправке в ремонт вместе с модулем необходимо предоставить рекламационный акт с описанием выявленной неисправности и паспорт прибора.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

Модули в транспортной таре транспортируются любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Во время транспортирования, а также – погрузки/разгрузки тара с транспортируемыми модулями не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Модули следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя по группе условий хранения 3 ГОСТ 15150-69. Воздух помещения, в котором хранятся модули, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу модуля при соблюдении условий и правил хранения, установки и эксплуатации в течение 12 месяцев со дня продажи изделия (если в паспорте модуля нет отметки о продаже, то гарантия считается с даты выпуска). В течение указанного срока предприятие бесплатно устраняет дефекты модуля (путём ремонта/замены), возникающие 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.

На элемент питания модуля гарантия не распространяется.

Доставка модуля до места ремонта осуществляется владельцем.

Предприятие-изготовитель не несёт ответственности за косвенные убытки, связанные с неисправностями и ремонтом модулей.

6. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Модули не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. Детали и комплектующие, содержащие драгоценные металлы, подлежат утилизации в соответствии с правилами, установленными Министерством финансов РФ. По истечении эксплуатационного ресурса, модули подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормами и правилами, установленными в эксплуатирующей организации по утилизации цветных и чёрных металлов, стекла, пластмасс и резины.