
Decast Serial Bus Protocol Specification

Выпуск v1.2.0

Decast

09 июн. 2025

1	Введение	1
1.1	Формат пакета	1
1.2	Адресация	2
1.3	Обработка ошибок	2
1.4	Широковещательный запрос на чтение адреса	3
2	Функции	5
2.1	0x01 Чтение текущих показаний по маске	5
2.2	0x03 Запись текущих показаний по маске	7
2.3	0x04 Чтение системного времени	8
2.4	0x05 Запись системного времени	9
2.5	0x06 Чтение архива по меткам времени	10
2.6	0x07 Поиск архивной записи	11
2.7	0x0A Чтение параметра	13
2.8	0x0B Запись параметра	14
2.9	0x0D Чтение журналов	16
2.10	0x10 Чтение архива по индексу	18
2.11	0x11 Чтение нескольких параметров	19
2.12	0x12 Запись нескольких параметров	21
2.13	0x13 Чтение текущих показаний по номеру	23
2.14	0x14 Запись текущих показаний по номеру	25
3	Список каналов	26
4	Регистр ошибок	29
5	Параметры	31
5.1	Основные параметры	31
5.2	Параметры LoRaWAN	37
5.3	Параметры проводного интерфейса	38
5.4	Параметры NB-IoT	41
5.5	Радио параметры	44
6	История изменений	46

DSBP (Decast Serial Bus Protocol) - это клиент-серверный коммуникационный протокол, использующийся приборами, выпущенными компанией Декаст (Decast).

Параметры связи по-умолчанию для последовательного интерфейса:

- Шина RS-485: 9600 8n1
- Оптический порт: 600 8n1

1.1 Формат пакета

Поля, занимающие более 1 байта, передаются младшим байтом вперёд (little-endian), если не указано иное. Пакет представляет собой последовательность байт. При коммуникации через интерфейс последовательного порта конец пакета определяется паузой на линии длиной не менее времени передачи 4 байт на заданной скорости. Полная длина пакета не более 255 байт.

Для передачи в сети LoRaWAN используется fPort 5.

Addr	Func	Len	Data	Id	Crc
4*	1	1	0..n	2	2*

Addr

Адрес устройства, отсутствует для 1-Wire, NFC, LoRaWAN. Длина 4 байта BCD big-endian для RS-485, оптики, M-Bus и при инкапсуляции в CBOR.

Func

Код функции, 1 байт

Len

Длина пакета в байтах от поля **Addr** до **Crc** включительно, 1 байт. Отсутствует для LoRaWAN.

Data

Полезные данные, их формат зависит от **Func**, 0..n байт.

Id

Идентификатор пакета, 2 байта. Любое число в запросе, такое же возвращается в ответе.

Crc

- Контрольный код CRC-16 IBM (Modbus), 2 байта.
- Для 1-Wire используется CRC-8 MAXIM (с начальным значением 0xff и RefIn,RefOut=false), 1 байт.
- Отсутствует для LoRaWAN и при инкапсуляции в CBOR.

 Предупреждение

Далее в документе в формате пакетов описываются только поля «Func» и «Data».

1.2 Адресация

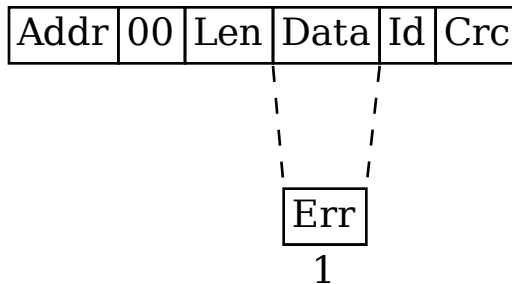
Особые адреса:

- *0x00000000* – адрес прибора до конфигурирования.
- *0xBA0F78D0* – специальный широковещательный адрес. Прибор принимает и обрабатывает пакет, но не отвечает во избежание коллизий в сети.

1.3 Обработка ошибок

Если запрос выполнен успешно, то прибор отвечает таким-же кодом функции, а в поле данных содержится информация, соответствующая запросу. В случае ошибки поле **Func** равно 0 и в **Data** содержится 1 байт кода ошибки.

Пример ответа с ошибкой:



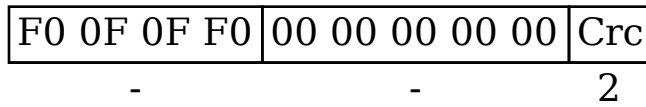
Err

Код ошибки:

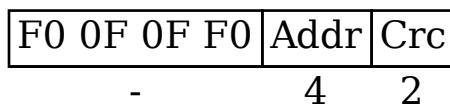
- *NO_ERROR* = 0x00
- *UNDEFINED_FCODE_ERROR* = 0x01 – Неизвестный код функции;
- *CHANNEL_MISSING_ERROR* = 0x02 – Отсутствует канал;
- *REQUEST_LENGTH_ERROR* = 0x03 – Ошибочная длина запроса;
- *PARAM_MISSING_ERROR* = 0x04 – Отсутствует параметр;
- *WRITE_PROTECTED_ERROR* = 0x05 – Запись заблокирована, требуется авторизация;
- *VALUE_OUT_OF_RANGE_ERROR* = 0x06 – Значение переданного аргумента или параметра находится вне допустимого диапазона;
- *ARCH_TYPE_MISSING_ERROR* = 0x07 – Отсутствует запрашиваемый тип архива;
- *RESPONSE_OVERFLOW_ERROR* = 0x08 – Превышение максимальной длины ответа;
- *MEMORY_ERROR* = 0x0a – Ошибка чтения памяти;
- *INTERNAL_ERROR* = 0x0b – Внутренняя ошибка при обработке запроса;
- *NO_DATA_ERROR* = 0x0c – Данные отсутствуют;

1.4 Широковещательный запрос на чтение адреса

Если на шине одно ведомое устройство (P2P соединение), для получения его адреса используется запрос специального формата:



В ответ устройство возвращает пакет вида:



Addr

Адрес устройства - 4 байта BCD big-endian

Функции определяют формат поля `data`.

2.1 0x01 Чтение текущих показаний по маске

2.1.1 Описание

Код функции: 0x01

Функция считается устаревшей. Рекомендуется использовать функцию «0x13 Чтение текущих показаний по номеру».

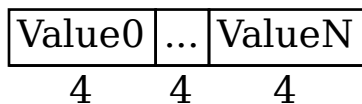
Запрос

ChannelsMask

4

ChannelsMask

Маска каналов, 4 байта. Можно выбрать несколько с помощью операции логическое ИЛИ (см. *Список каналов*)

Ответ**ValueN**

Значения запрошенных каналов, размер 4 байта. Количество соответствует количеству установленных бит в `ChannelsMask` в порядке от младшего бита 0x1 к старшему 0x80000000.

Пример чтения текущих показаний

Примеры запроса и ответа на чтение текущих показаний изображены на рисунках *Пример запроса* (`ChannelsMask = 0x400`) и *Пример ответа* (`Value0 = 0x0`).

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	01	0E	00 04 00 00	C1 D9	18 90

Рис. 1: Пример запроса (`ChannelsMask = 0x400`)

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	01	0E	00 00 00 00	C1 D9	E9 50

Рис. 2: Пример ответа (`Value0 = 0x0`)

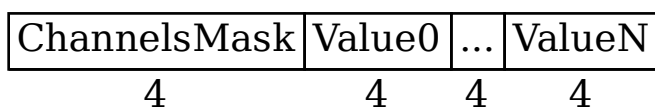
2.2 0x03 Запись текущих показаний по маске

2.2.1 Описание

Код функции: 0x03

Функция считается устаревшей. Рекомендуется использовать функцию «0x14 Запись текущих показаний по номеру».

Запрос



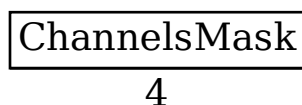
ChannelsMask

Маска каналов, 4 байта. Можно выбрать несколько с помощью операции логическое ИЛИ (см. *Список каналов*)

ValueN

Значения записываемых каналов, размер 4 байта. Количество соответствует количеству установленных бит в ChannelsMask в порядке от младшего бита 0x1 к старшему 0x80000000.

Ответ



ChannelsMask

Маска записанных каналов, 4 байта.

2.3 0x04 Чтение системного времени

2.3.1 Описание

Код функции: 0x04

Запрос

Поля функции отсутствуют.

Ответ

Year	Month	Day	Hours	Minutes	Seconds
1	1	1	1	1	1

Year

Год после 2000

Month

Месяц в диапазоне от 1 до 12

Day

День, 1..31

Hour

Часы, 0..23

Minute

Минуты, 0..59

Second

Секунды, 0..59

Примечание

Время в локальном часовом поясе (местное время).

2.4 0x05 Запись системного времени

2.4.1 Описание

Код функции: 0x05

Запрос

Year	Month	Day	Hours	Minutes	Seconds
1	1	1	1	1	1

Year

Год после 2000

Month

Месяц в диапазоне от 1 до 12

Day

День, 1..31

Hour

Часы, 0..23

Minute

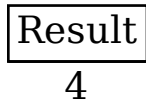
Минуты, 0..59

Second

Секунды, 0..59

Примечание

Время в локальном часовом поясе (местное время).

Ответ

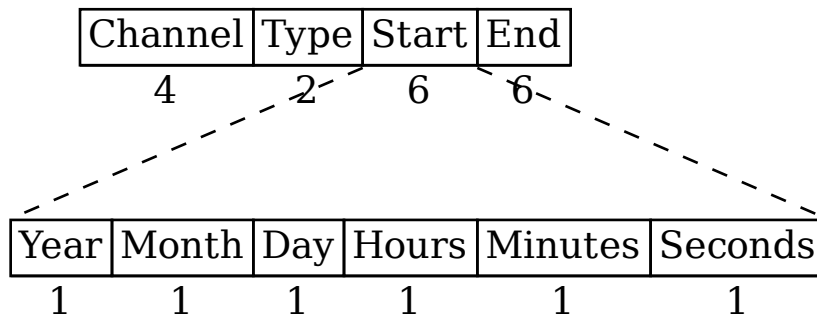
Result

Ненулевое значение – успех.

2.5 0x06 Чтение архива по меткам времени

2.5.1 Описание

Код функции: 0x06

Запрос

Channel

Маска архивного канала. Несмотря на название «маска», можно указать только один канал. см. *Список каналов*.

Type

Тип архива:

- 1 = часовой
- 2 = суточный

- 3 = месячный

Start

Дата и время начала. Незначащие поля игнорируются: «мин:сек» для часового архива; «час:мин:сек» для суточного и «день час:мин:сек» для месячного.

End

Дата и время окончания. Незначащие поля игнорируются.

Примечание

Время начала и окончания указывается в локальном часовом поясе (местное время).

Ответ

Channel	Start	Value0	...	ValueN
4	6	4	4	4

Start

Дата и время начала. Незначащие поля должны заполняться минимальными значениями: «мин:сек = 00:00» для часового архива; «час:мин:сек = 00:00:00» для суточного; «день час:мин:сек = 01 00:00:00» для месячного.

ValueN

Значения из архива. В случае отсутствия данных в архиве для конкретной даты в качестве значения используется NaN (0xFFFFFFFF1). Для температур Tin/Tout: -Inf – короткое замыкание, +Inf – обрыв кабеля.

2.6 0x07 Поиск архивной записи

2.6.1 Описание

Функция предназначена для совместного использования вместе с функцией *0x10 Чтение архива по индексу*.

Код функции: 0x07

Запрос

Type	Timestamp	StartIdx	Direction
1	6	4	1

Type

Тип архива:

- 1 = часовой
- 2 = суточный
- 3 = месячный

Timestamp

Дата и время искомой записи. Незначащие поля игнорируются: «мин:сек» для часового архива; «час:мин:сек» для суточного и «день час:мин:сек» для месячного.

StartIdx

Индекс, с которого начнется поиск. 0xffffffff - специальное значения для поиска с текущего индекса.

Direction

Направление поиска:

- 0 - назад (в сторону уменьшения индексов) по всему архиву
- 1 - вперед (в сторону увеличения индексов) по всему архиву
- 2 - назад до текущей записи
- 3 - вперед до текущей записи

Ответ

Index
4

Index

Индекс найденной записи.

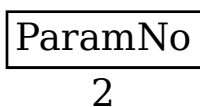
Максимальное время исполнения функции зависит от размера архива. Если запись с запрошенной меткой времени не найдена в архиве, то функция вернет ошибку *NO_DATA_ERROR*.

2.7 0x0A Чтение параметра

2.7.1 Описание

Код функции: 0x0A

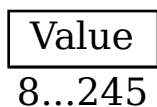
Запрос



ParamNo

Номер параметра см. *Параметры*

Ответ



Value

значение параметра, длина зависит от номера параметра, но не менее 8 байт. Незначащие байты заполняются нулями.

Пример чтения параметра

Примеры запроса и ответа на чтение одного параметра изображены на рисунках *Запрос параметра Скорость порта RS-485* и *Ответ на запрос чтения параметра Скорость порта RS-485*.

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	0A	0C	08 00	15 2E	57 CF

Рис. 3: Запрос параметра *Скорость порта RS-485*

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	0A	12	80 25 00 00 00 00 00 00	15 2E	98 F1

Рис. 4: Ответ на запрос чтения параметра *Скорость порта RS-485*

2.8 0x0B Запись параметра

2.8.1 Описание

Код функции: 0x0B

Запрос

ParamNo	Value
2	8..243

ParamNo

Номер параметра см. *Параметры*

Value

Новое значение параметра, длина зависит от номера параметра, но не менее 8 байт. Незначащие байты заполняются нулями.

Ответ

WriteStatus

 2

WriteStatus

- 0 = успешно записано
- 1 = ошибка

Пример записи параметра

Примеры запроса и ответа на запись одного параметра изображены на рисунках *Запись параметра Скорость порта RS485 значением 9600* и *Ответ на запись параметра Скорость порта RS485*.

addr	func	len	param	data	id	crc
12 34 56 78	0B	12	08 00	80 25 00 00 00 00 00 00	15 2E	B8 D8

Рис. 5: Запись параметра Скорость порта RS485 значением 9600

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	0B	0C	00 00	15 2E	54 7E

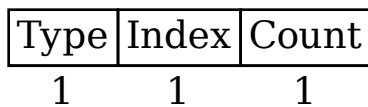
Рис. 6: Ответ на запись параметра Скорость порта RS485

2.9 0x0D Чтение журналов

2.9.1 Описание

Код функции: 0x0D

Запрос



Type

Тип журнала: 0 = метрологический, 1 = системный, 2 = общий

Index

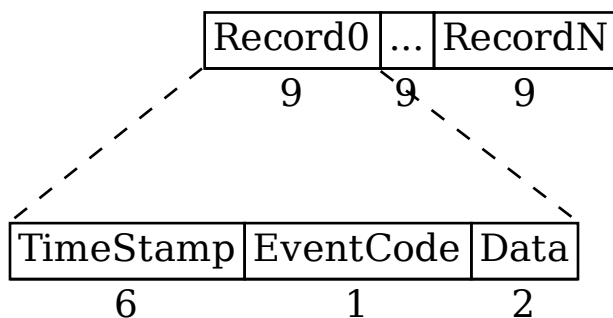
Индекс начальной записи

Count

Количество считываемых записей

Количество записей в журнале и индекс текущей записи можно прочитать из параметров счетчика (см. *Размер метрологического журнала*).

Ответ



TimeStamp

Метка времени (формат описан в команде чтения/записи времени)

EventCode

Код события, 0xff означает, что запись отсутствует и поле времени некорректно.

Data

Данные события

2.9.2 События системного журнала

Таблица 1: Список событий системного журнала

Название	Код	Данные
Сброс	0x00	Причина сброса: • 0 = Питание • 1 = Супервизор • 2 = Программный • 3 = Неисправность
Блокировка (состояние джампера)	0x01	Тип: • 0 = Снятие • 1 = Установка
Замена модуля	0x02	ID модуля: • 0 = Отсутствует • 1 = RS-485 • 2 = LoRa • 3 = NB-IoT
Запуск депассивации батареи	0x03	Напряжение батареи под нагрузкой, mV

2.9.3 События журнала общего назначения

Таблица 2: Список событий журнала общего назначения

Название	Код	Данные
Коррекция времени	0x00	Количество секунд коррекции, int16
Обновление ПО	0x01	
Определено положение счетчика	0x02	Положение: • 0 = На обратной трубе • 1 = На подающей трубе
Установка времени	0x03	Значение целого количества часов между устанавливаемым и текущим временем устройства, int16. При разнице вне пределов диапазона (-32768..32767) будет отображено крайнее значение диапазона.
Запись канала текущих значений	0x04	Номер канала
Запись параметра	0x05	Номер параметра

2.10 0x10 Чтение архива по индексу

2.10.1 Описание

Архив представлен в виде циклической базы данных с фиксированной структурой и размером записи. Имеется указатель текущей записи, который указывает на последнюю, самую свежую запись. По мере создания новых записей самые старые записи затираются. Размер архива можно узнать считав параметры 0x0077-0x0079. Индекс текущей записи можно узнать считав параметры 0x0080-0x0082.

Код функции 0x10

Запрос

Type	StartIdx	NumOfRecords	NumbOfChannels	Channel0	...	ChannelN
1	4	1	1	1	...	1

Type

Тип архива:

- 1 = часовой
- 2 = суточный
- 3 = месячный

StartIdx

Индекс, с которого запрашивается архив. Должен быть меньше количества записей в архиве.

NumOfRecords

Число запрашиваемых архивных записей. Не может быть больше количества записей в архиве.

NumbOfChannels

Число запрашиваемых архивных каналов. Может быть 0, в этом случае возвращается только время записи.

ChannelN

Номер канала см. *Список каналов*

Ответ

Time0	Value0Ch0	...	Value0ChN	...	TimeM	ValueMCh0	...	ValueMChN
4	LengthCh0	...	LengthChN	...	4	LengthCh0	...	LengthChN

TimeM

Время последующих архивных значений в формате UTC (количество секунд с начала Unix Epoch). В случае отсутствия записи заполняется 0.

ValueMChN

Архивные значения за данное время для данного канала. Отсутствуют, если $TimeM = 0$

LengthChN

Длина для конкретного номера архивного канала.

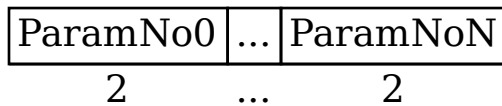
Возвращаемые ошибки

- *VALUE_OUT_OF_RANGE_ERROR* - количество запрошенных записей больше, чем размер архива; индекс вне диапазона;
- *RESPONSE_OVERFLOW_ERROR* - размер запрошенных данных не уместится в ответ;
- *ARCH_TYPE_MISSING_ERROR* - отсутствует запрашиваемый тип архива;
- *REQUEST_BITMASK_ERROR* - отсутствует запрашиваемый канал;

2.11 0x11 Чтение нескольких параметров

2.11.1 Описание

Код функции: 0x11

Запрос**ParamNoN**

Номер параметра см. *Параметры*

Ответ

LenParam0	Value0	...	LenParamN	ValueN
1	LenParam0	...	1	LenParamN

LenParamN

Длина параметра в байтах. Равна 0, если параметр не может быть считан.

ValueN

Значение параметра. Порядок соответствует порядку параметров в запросе.

i Примечание

Для пустых строковых параметров возвращается длина 1 байт и в значении содержится нуль-символ (NUL из кода ASCII, со значением 0).

Пример чтения параметров

Пример запроса на чтение параметров *Тип авторизации подключения к сети*, *Логин подключения к сети* и *Пароль подключения к сети*.

addr	func	len	data	id	crc
66 66 99 77	11	10	6C 01 6D 01 6E 01	01 00	D8 C1

Рис. 7: Запрос на чтение параметров

addr	func	len	data	id	crc
66 66 99 77	11	13	01 00 04 75 73 65 72 01 00	01 00	45 C0

Рис. 8: Ответ на запрос чтения параметров

2.12 0x12 Запись нескольких параметров

2.12.1 Описание

Код функции: 0x12

Запрос

ParamNo0	LenParam0	Value0	...	ParamNoN	LenParamN	ValueN
2	1	LenParam0	...	2	1	LenParamN

ParamNoN

Номер параметра см. *Параметры*.

LenParamN

Длина параметра в байтах. В WriteErrN будет возвращен код ошибки REQUEST_LENGTH_ERROR, если LenParamN = 0.

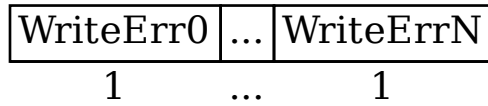
ValueN

Новое значение параметра.

Примечание

Для записи пустой строки в строковый параметр необходимо передать нуль-символ (NUL из кода ASCII, со значением 0).

Ответ



WriteErrN

Результат записи в формате кодов ошибок см. *Err*. Порядок соответствует порядку параметров в запросе.

Пример записи параметров

Пример записи параметров *Способ подключения* со значением 4, *Логин от MQTT сервера* со значением «test» и *Пароль от MQTT сервера* со значением «» (пустая строка).

addr	func	len	data	id	crc
10 00 10 00	12	19	72 01 01 04 77 01 04 74 65 73 74 78 01 01 00	01 00	B2 63

Рис. 9: Запись нескольких параметров

addr	func	len	data	id	crc
10 00 10 00	12	0D	00 00 00	01 00	AD 68

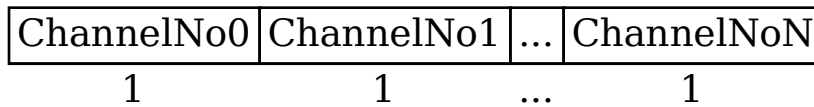
Рис. 10: Ответ на успешную запись нескольких параметров

2.13 0x13 Чтение текущих показаний по номеру

2.13.1 Описание

Код функции: 0x13

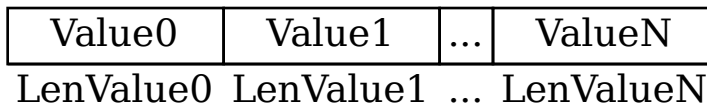
Запрос



ChannelNoN

Номер канала (см. *Список каналов*).

Ответ



ValueN

Значения запрошенных каналов, размер см. в *Список каналов*. Порядок значений соответствуют порядку номеров каналов в запросе. В случае отсутствия канала в устройстве вместо ответа возвращается сообщение об ошибке.

Пример чтения текущих показаний

Примеры запроса и ответа на чтение текущих показаний по номеру изображены на рисунках *Пример запроса* ($ChannelNo0 = 8$, $ChannelNo1 = 41$) и *Пример ответа* ($Value0 = 5.0\ float$, $Value1 = 10\ uint64$).

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	13	0C	08 29	C1 D9	9A 88

Рис. 11: Пример запроса (ChannelNo0 = 8, ChannelNo1 = 41)

addr	func	len	data	id	crc
12 34 56 78	13	16	00 00 A0 40 0A 00 00 00 00 00 00 00 00	C1 D9	CF C6
			00 00 A0 40 0A 00 00 00 00 00 00 00 00		
			Value0 Value1		

Рис. 12: Пример ответа (Value0 = 5.0 float, Value1 = 10 uint64)

2.14 0x14 Запись текущих показаний по номеру

2.14.1 Описание

Код функции: 0x14

Запрос

ChannelNo0	Value0	ChannelNo1	Value1	...	ChannelNoN	ValueN
1	LenValue0	1	LenValue1	...	1	LenValueN

ChannelNoN

Номер канала (см. *Список каналов*).

ValueN

Значения записываемых каналов, размер см. в *Список каналов*.

Ответ

WriteErr0	...	WriteErrN
1	...	1

WriteErrN

Результат записи в формате кодов ошибок см. *Err*. Порядок соответствует порядку каналов в запросе.

Список каналов

Каждый тип прибора может реализовывать все или только часть из представленных каналов. Доступ к ним также зависит от реализации конкретного прибора. Каналы, не имеющие маски, могут быть прочитаны только по номеру.

Примечание

Реализация того или иного канала текущих значений в приборе не подразумевает обязательную реализацию соответствующего ему архивного канала.

Таблица 1: Список каналов текущих значений

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ ^{с. 27, 1}	Защита ^{с. 27, 2}
Сопротивление T1, Ом	1	0x00000001	float	R	N/A
Сопротивление T2, Ом	2	0x00000002	float	R	N/A
Температура подачи, °C	3	0x00000004	float	R	N/A
Температура обратки, °C	4	0x00000008	float	R	N/A
Разность температур, °C	5	0x00000010	float	R	N/A
Мгновенная энергия, Гкал/ч	6	0x00000020	float	R	N/A
Тепловая энергия, Гкал	7	0x00000040	float	RW	Да
Суммарный объем, м ³	8	0x00000080	float	RW	Да
Мгновенный поток, м ³ /ч	9	0x00000100	float	R	N/A
Имп. вход 1, м ³	10	0x00000200	float	RW	Да
Имп. вход 2, м ³	11	0x00000400	float	RW	Да
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	R	N/A
Сбросы / ошибки (<i>Регистр ошибок</i>)	13	0x00001000	uint16 + uint16	R	N/A
Энергия охлаждения, Гкал	14	0x00002000	float	RW	Да
Объем воды < T _{порог} , м ³	16	0x00008000	float	RW	Да
Объем воды ≥ T _{порог} , м ³	17	0x00010000	float	RW	Да
Обратный объем, м ³	18	0x00020000	float	RW	Да
Объем воды > Q _{max} , м ³	19	0x00040000	float	RW	Да

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ ¹	Защита ²
Имп. вход 3, м ³	20	0x00080000	float	RW	Да
Имп. вход 4, м ³	21	0x00100000	float	RW	Да
Мгновенная энергия, кал/ч	33	-	uint32	R	N/A
Тепловая энергия, кал	34	-	uint64	RW	Да
Суммарный объем, мкл	35	-	uint64	RW	Да
Мгновенный поток, л/ч	36	-	uint32	R	N/A
Имп. вход 1, мкл	37	-	uint64	RW	Да
Имп. вход 2, мкл	38	-	uint64	RW	Да
Объем < T _{порог} , мкл	39	-	uint64	RW	Да
Объем воды ≥ T _{порог} , мкл	40	-	uint64	RW	Да
Обратный объем, мкл	41	-	uint64	RW	Да
Объем воды > Q _{max} , мкл	42	-	uint64	RW	Да
Имп. вход 3, мкл	43	-	uint64	RW	Да
Имп. вход 4, мкл	44	-	uint64	RW	Да
Энергия охлаждения, кал	45	-	uint64	RW	Да
Частота сигнала на имп. входе 1, МГц	46	-	uint32	R	N/A

Таблица 2: Список архивных каналов

Канал	Номер	Маска	Тип
Общее время работы, ч	1	0x00000001	float
Время работы с ошибками, ч	2	0x00000002	float
Температура подачи, °C	3	0x00000004	float
Температура обратки, °C	4	0x00000008	float
Энергия охлаждения, Гкал	6	0x00000020	float
Тепловая энергия, Гкал	7	0x00000040	float
Объем воды/теплоносителя, м ³	8	0x00000080	float
Обратный объем, м ³	9	0x00000100	float
Имп. вход 1, м ³	10	0x00000200	float
Имп. вход 2, м ³	11	0x00000400	float
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float
Сбросы / ошибки (<i>Регистр ошибок</i>)	13	0x00001000	uint16 + uint16
Объем воды < T _{порог} , м ³	14	0x00002000	float
Объем воды ≥ T _{порог} , м ³	15	0x00004000	float
Объем воды > Q _{max} , м ³	16	0x00008000	float
Имп. вход 3, м ³	17	0x00010000	float
Имп. вход 4, м ³	18	0x00020000	float
Максимальный расход, м ³ /ч	19	0x00040000	float
Время максимального расхода UTC, с	20	0x00080000	uint32
Минимальный расход, м ³ /ч	21	0x00100000	float
Время минимального расхода UTC, с	22	0x00200000	uint32
Доля потребления при расходах от Q _{min} до Q _t , %	23	0x00400000	float
Доля потребления при расходах от Q _t до Q _n , %	24	0x00800000	float
Доля потребления при расходах от Q _n до Q _{max} , %	25	0x01000000	float
Расширенный набор ошибок (<i>Регистр ошибок</i>)	26	0x02000000	uint32
Тепловая энергия, кал	33	-	uint64
Объем воды/теплоносителя, мкл	34	-	uint64

продолжается на следующей странице

¹ Тип доступа: R – только чтение, RW – запись.² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита.

Таблица 2 – продолжение с предыдущей страницы

Канал	Номер	Маска	Тип
Обратный объем, мкл	35	-	uint64
Имп. вход 1, мкл	36	-	uint64
Имп. вход 2, мкл	37	-	uint64
Объем воды $< T_{\text{порог}}$, мкл	38	-	uint64
Объем воды $\geq T_{\text{порог}}$, мкл	39	-	uint64
Объем воды $> Q_{\text{тах}}$, мкл	40	-	uint64
Имп. вход 3, мкл	41	-	uint64
Имп. вход 4, мкл	42	-	uint64
Максимальный расход, л/ч	43	-	uint32
Минимальный расход, л/ч	44	-	uint32
Объем воды/теплоносителя за период, мкл	45	-	uint64
Энергия охлаждения, кал	46	-	uint64

Регистр ошибок

Размер битового поля регистра ошибок - 32 бита.

Регистр ошибок можно считать несколькими способами:

- регистр ошибок в *текущих значениях* (доступны для чтения только младшие 16 бит)
- регистр ошибок в параметрах
- регистры накопленных ошибок за период в архивах (доступны для чтения только младшие 16 бит)

В таблице дано рекомендуемое описание регистра ошибок. Некоторые устройства могут использовать своё описание.

Таблица 1: Описание ошибок

Флаг	Маска	Описание
ERROR_LOW_BAT	0x0001	Низкое напряжение батареи
ERROR_DEV_OPEN	0x0002	Вскрыт корпус вычислительного блока
ERROR_DEV_TEMP	0x0004	Температура устройства вне допустимого диапазона значений
ERROR_EEPROM	0x0008	Ошибка внутренней памяти
ERROR_DEV_RESET	0x0010	Устройство сброшено/перезагружено
ERROR_TEMP_1	0x0020	Ошибка определения температуры подачи
ERROR_TEMP_2	0x0040	Ошибка определения температуры обратки
ERROR_TEMP_DELTA	0x0080	Разность температур отрицательна или вне допустимого диапазона значений
ERROR_MAGNET	0x0100	Наличие магнита
ERROR_FS	0x0200	Ошибка датчика оборотов крыльчатки
ERROR_BREAK	0x0400	Ошибка наличия прорыва
ERROR_LEAK	0x0800	Ошибка наличия протечки
ERROR_REVERSE	0x1000	Ошибка наличия обратного потока
ERROR_GUARD_ALARM	0x2000	Срабатывание сторожевого входа
ERROR_OSCILLATING	0x4000	Обнаружен шум на импульсном входе
ERROR_SENTRY	0x8000	Срабатывание сторожа расхода
ERROR_MSG_LIMIT	0x10000	Достигнут лимит внеочередных сообщений за период
ERROR_PULSE_OUT_BF	0x20000	Неисправность одного или нескольких импульсных выходов

Параметры

Параметры могут быть считаны или записаны функциями:

- *0x0A* Чтение параметра
- *0x0B* Запись параметра
- *0x11* Чтение нескольких параметров
- *0x12* Запись нескольких параметров

5.1 Основные параметры

Таблица 1: Список основных параметров

Название	Номер	Тип	Доступ ^{с. 33, 1}	Защита ^{с. 33, 2}
<i>Адрес</i>	0x0002	uint32	RW	Да
<i>Ревизия платы</i>	0x0004	uint8	R	N/A
<i>Версия ПО</i>	0x0005	uint32	R	N/A
<i>Регистр ошибок</i>	0x0006	uint32	R	N/A
<i>Количество сбросов</i>	0x0007	uint32	RW	Да
<i>Напряжение батареи</i>	0x000A	uint16	R	N/A
<i>Идентификатор устройства</i>	0x000F	String[40]	R/W	Да
<i>Место установки</i>	0x0011	bool	RW	Да
<i>Коэффициент проточки</i>	0x0013	float	RW	Да
<i>Общее время работы</i>	0x0018	uint32	RW	Да
<i>Время работы с ошибками</i>	0x0019	uint32	RW	Да
<i>Скорость оптического интерфейса</i>	0x0032	uint32	RW	Да
<i>Инициализация процесса обновления ПО</i>	0x0033	u8[8]	W	N/A
<i>Режим автоопределения трубопровода</i>	0x003E	bool	RW	Да
<i>Серийный номер МК</i>	0x003F	uint64	R	N/A
<i>Тип прибора</i>	0x0040	uint32	RW	Да

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Название	Номер	Тип	Доступ ¹	Защита ²
<i>Тип интерфейса</i>	0x0041	uint32	R	N/A
<i>NFC</i>	0x0042	bool	R	N/A
<i>Часовой пояс</i>	0x0043	int32	RW	Her
<i>Единицы измерения энергии</i>	0x0044	uint32	RW	Her
<i>Тип экрана</i>	0x0045	uint32	RW	Her
<i>Минимальная dT</i>	0x0046	uint32	RW	Да
<i>Тмин горячей воды</i>	0x0047	uint32	RW	Да
<i>Du</i>	0x0048	uint32	RW	Да
<i>Код Qn теплосчётчика</i>	0x0049	uint32	RW	Да
<i>Год выпуска</i>	0x004A	uint32	RW	Да
<i>Дата поверки</i>	0x004B	u8[4]	RW	Да
<i>Количество и тип датчиков оборотов</i>	0x004E	uint32	RW	Да
<i>Гистерезис крыльчатки</i>	0x004F	uint32	RW	Да
<i>Максимальная dT</i>	0x0050	int8	RW	Her
<i>Коррекция времени</i>	0x0051	int32	W	Her
<i>Размер метрологического журнала</i>	0x0052	uint32	R	N/A
<i>Размер системного журнала</i>	0x0053	uint32	R	N/A
<i>Размер общего журнала</i>	0x0054	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи метрологического журнала</i>	0x0055	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи системного журнала</i>	0x0056	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи общего журнала</i>	0x0057	uint32	R	N/A
<i>Калибровка Qmin</i>	0x0061	float	RW	Да
<i>Калибровка Qt</i>	0x0062	float	RW	Да
<i>Калибровка Qn</i>	0x0063	float	RW	Да
<i>Калибровка Kmin</i>	0x0064	float	RW	Да
<i>Калибровка Kt</i>	0x0065	float	RW	Да
<i>Калибровка Kn</i>	0x0066	float	RW	Да
<i>Калибровка Qдоп1</i>	0x0067	float	RW	Да
<i>Калибровка Qдоп2</i>	0x0068	float	RW	Да
<i>Калибровка Qдоп3</i>	0x0069	float	RW	Да
<i>Калибровка Qдоп4</i>	0x006A	float	RW	Да
<i>Калибровка Kдоп1</i>	0x006B	float	RW	Да
<i>Калибровка Kдоп2</i>	0x006C	float	RW	Да
<i>Калибровка Kдоп3</i>	0x006D	float	RW	Да
<i>Калибровка Kдоп4</i>	0x006E	float	RW	Да
<i>Магнитный тип крыльчатки</i>	0x006F	uint32	RW	Да
<i>Поток прорыва, л/ч</i>	0x0070	uint16	RW	Her
<i>Время прорыва, с</i>	0x0071	uint16	RW	Her
<i>Поток протечки, л/ч</i>	0x0072	uint16	RW	Her
<i>Время протечки, с</i>	0x0073	uint16	RW	Her
<i>Номинальная ёмкость батареи</i>	0x0074	uint32	RW	Да
<i>Израсходованная ёмкость</i>	0x0075	uint32	RW	Да
<i>Размер часового архива</i>	0x0077	uint32	R	N/A
<i>Размер суточного архива</i>	0x0078	uint32	R	N/A
<i>Размер месячного архива</i>	0x0079	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи часового архива</i>	0x0080	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи суточного архива</i>	0x0081	uint32	R	N/A
<i>Индекс последней записи месячного архива</i>	0x0082	uint32	R	N/A
<i>Qmax, л/ч</i>	0x0083	uint32	RW	Да
<i>Qn, л/ч</i>	0x0084	uint32	RW	Да

продолжается на следующей странице

Таблица 1 – продолжение с предыдущей страницы

Название	Номер	Тип	Доступ ¹	Защита ²
Qt, л/ч	0x0085	uint32	RW	Да
Qmin, л/ч	0x0086	uint32	RW	Да
<i>Цена оборота указателя МИД-интерфейса</i>	0x0087	uint8	RW	Да
<i>Ёмкость счётного механизма</i>	0x0088	int8	RW	Да
<i>Калибровка МИД сенсора</i>	0x0089	uint8	W	Да
<i>Цена импульсного выхода МИД И</i>	0x008A	uint16	RW	Да
<i>ROM адрес устройства</i>	0x008B	uint64	RW	Да
<i>Минимальная длительность отсутствия расхода</i>	0x008C	uint32	RW	Нет
<i>Пороговый расход срабатывания сторожа</i>	0x008D	uint32	RW	Нет
<i>Сервисный пароль</i>	0x017F	uint64	W	Нет/Сервис

Адрес

Сетевой адрес устройства на шине, обычно совпадает с младшими 8 цифрами серийного номера.
Допустимые значения от 0 до 99999999.

Ревизия платы

Порядковый номер ревизии, начиная с 0. Полное название ревизии см. в документации на прибор.

Версия ПО

Версия прошивки, 300 = 3.00

Количество сбросов

Количество сбросов счетчика

Напряжение батареи

Напряжение батареи в милливольтках

Идентификатор устройства

Идентификатор устройства в сервисах Декаст.

Место установки

0 = на обратке, 1 = на подающей трубе. Нельзя записать, если включено автоматическое определение трубопровода.

Коэффициент проточки

Значение в диапазоне $0 < \text{coeff} \leq 0,12$

Общее время работы

В часах

Время работы с ошибками

В часах

Скорость оптического интерфейса

Обычно 600 бод

Инициализация процесса обновления ПО

пароль для обновления 8 байт

Режим автоопределения трубопровода

0 = выкл, 1 = вкл.

Серийный номер МК

Серийный номер микроконтроллера

¹ Тип доступа: R – только чтение, W – только запись, RW – чтение и запись.

² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита, Нет – нет защиты, Сервис – доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля.

Тип прибора

- 0 = СТК MAPC NEO (HM)
- 1 = СТК MAPC NEO (WM)
- 2 = СТК MAPC NEO (WM2T)
- 3 = iWAN RS
- 4 = iWAN NB-IoT
- 5 = МИД RS
- 6 = ПМИ NB-IoT
- 7 = МИД И
- 8 = СТК-У
- 9 = iWAN LoRaWAN
- 10 = ПМИ LoRaWAN
- 11 = ПМИ RS
- 128 = Bootloader

Тип интерфейса

Тип интерфейса у устройств типа 0 (HM), 1 (WM), 2 (WM2T):

- 0 = без интерфейса
- 1 = RS-485 + Imp
- 2 = LoRaWAN
- 4 = RS-485 + 4Imp

NFC

0 = не установлен, 1 = установлен

Минимальная dT

Разница температуры между подачей и обратной в градусах Цельсия, ниже которой будет зафиксирована ошибка в режиме измерения тепловой энергии. Диапазон значений от 0 до +8 °C.

Тмин горячей воды

Температура в градусах Цельсия, ниже которой вода будет считаться холодной. Диапазон значений от 1 до 100 °C.

Dy

Диаметр условного прохода счетчика:

- 0 = 15 мм
- 1 = 20 мм
- 2 = 25 мм
- 3 = 32 мм
- 4 = 40 мм
- 5 = 50 мм
- 6 = 65 мм
- 7 = 80 мм

- 8 = 100 мм
- 9 = 150 мм
- 10 = 200 мм

Код Qn теплосчётчика

- 0 = 0.6 м3/ч
- 1 = 1.0 м3/ч
- 2 = 1.5 м3/ч
- 3 = 2.5 м3/ч

Год выпуска

Год начиная с 2000

Дата поверки

4 байта (час-день-месяц-год)

Часовой пояс

Значение в часах в диапазоне -12 .. 14. Позволяет изменить время на устройстве без необходимости использования команды *0x05 Запись системного времени*.

Единицы измерения энергии

С помощью этого параметра изменяется порядок отображения единиц измерения энергии на дисплее теплосчетчика:

- 0 = Гкал/МДж/кВт*ч
- 1 = МДж/Гкал/кВт*ч
- 2 = кВт*ч/МДж/Гкал

Тип экрана

0 = Кириллица, 1 = Латиница

Количество и тип датчиков оборотов

0 = один цифровой, 1 = один аналоговый, 2 = два цифровых, 3 = два аналоговых

Гистерезис крыльчатки

Настройка гистерезиса для аналоговых датчиков оборотов. Диапазон от 1 до 255.

Максимальная dT

Разница температуры между подачей и обратной в градусах Цельсия, выше которой будет зафиксирована ошибка в режиме измерения энергии охлаждения. Диапазон значений от -8 до 0.

Коррекция времени

Значение в секундах в диапазоне -60 .. 60. Ограничение на запись один раз в сутки. Если коррекция в этих сутках уже производилась, то счетчик вернёт ошибку `VALUE_OUT_OF_RANGE_ERROR`. Если значение коррекции больше указанных пределов, то счетчик скорректирует на максимальное значение в этих пределах.

Размер метрологического журнала

Максимальное количество записей в метрологическом журнале.

Размер системного журнала

Максимальное количество записей в системном журнале.

Размер общего журнала

Максимальное количество записей в общем журнале.

Калибровка

- Q_{min} , Q_t , Q_n , $Q_{доп1}$, $Q_{доп2}$, $Q_{доп3}$, $Q_{доп4}$ – расходы в литрах в час
- K_{min} , K_t , K_n , $K_{доп1}$, $K_{доп2}$, $K_{доп3}$, $K_{доп4}$ – корректировки основного коэффициента в процентах с точностью 0,1%

Магнитный тип крыльчатки

0 = 2 полюса, 1 = 4 полюса

Поток прорыва

Расход в литрах/час, по-умолчанию 120 (см. также *Регистр ошибок*).

Время прорыва

Время в секундах, по-умолчанию 3600 (см. также *Регистр ошибок*).

Поток протечки

Расход в литрах/час, по-умолчанию 30 (см. также *Регистр ошибок*).

Время протечки

Время в секундах, по-умолчанию 7200 (см. также *Регистр ошибок*).

Номинальная ёмкость батареи

мкА*ч

Израсходованная ёмкость

мкА*ч

Размер часового архива

Максимальное количество записей в часовом архиве.

Размер суточного архива

Максимальное количество записей в суточном архиве.

Размер месячного архива

Максимальное количество записей в месячном архиве.

Цена оборота указателя МИД-интерфейса

- 0 - 0,0001 мЗ/об
- 1 - 0,001 мЗ/об
- 2 - 0,01 мЗ/об,
- 3 - 0,1 мЗ/об,
- 4 - 1 мЗ/об,
- 5 - 10 мЗ/об

Ёмкость счётного механизма

Степень 10-ти максимального значения индикатора счётного механизма в м³. Например, при 99999,999 значение = 5.

Калибровка МИД сенсора

Любое ненулевое значение. Выполняется только на снятом со счётчика устройстве.

Цена импульсного выхода МИД И

1 .. 1000 Количество оборотов МИД сенсора на 1 выходной импульс.

ROM адрес устройства

ROM (1-Wire) адрес устройства, число старшим байтом вперёд (если не сконфигурировано, то возвращается значение 0xffffffffffff).

Минимальная длительность отсутствия расхода

Минимальная длительность отсутствия для активации срабатывания сторожа (в часах). 0 включает функцию оповещения о появлении расхода.

Пороговый расход срабатывания сторожа

Пороговый расход, необходимый для срабатывания сторожа (в литрах). 0 включает функцию оповещения о появлении расхода.

Сервисный пароль

Пароль для разблокировки изменения параметров отмеченных в данной спецификации как Сервис. Без WP записывается сам пароль. С WP производятся попытки ввести пароль и разрешить запись вышеуказанных параметров.

Доступ закрывается через 1 минуту после записи верного пароля или после записи неправильного пароля.

5.2 Параметры LoRaWAN

Таблица 2: Список LoRaWAN параметров

Название	Номер	Тип	Доступ ¹	Защита ²
<i>ADR</i>	0x0110	uint8	RW	Сервис
<i>Подтверждение пакетов</i>	0x0111	uint8	RW	Сервис
<i>RX1 Delay</i>	0x0112	uint8	RW	Сервис
<i>Join Delay</i>	0x0113	uint8	RW	Сервис
<i>NbTrans</i>	0x0114	uint8	RW	Сервис
<i>Частотный план</i>	0x0115	uint8	RW	Сервис
<i>Версия спецификации LoRaWAN</i>	0x0116	uint8	RW	Сервис
<i>Метод активации</i>	0x0120	uint8	RW	Сервис
<i>DevAddr</i>	0x0121	uint8[4]	RW	Сервис
Nwkskey	0x0122	uint8[16]	RW	Сервис
AppSkey	0x0123	uint8[16]	RW	Сервис
DevEUI	0x0125	uint8[8]	RW	Сервис
AppEUI	0x0126	uint8[8]	RW	Сервис
AppKey	0x0127	uint8[16]	RW	Сервис
Частота RX2	0x0150	uint32	RW	Сервис
Частота №1	0x0151	uint32	RW	Сервис
Частота №2	0x0152	uint32	RW	Сервис
...	...	...	...	Сервис
Частота №16	0x0160	uint32	RW	Сервис
<i>AdrAckLimit</i>	0x0161	uint16	RW	Сервис
<i>AdrAckDelay</i>	0x0162	uint16	RW	Сервис
<i>DefaultDR</i>	0x0163	uint8	RW	Сервис

ADR

Параметр для управления Adaptive Data Rate:

- 0 = откл
- 1 = вкл

¹ Тип доступа: R – только чтение, W – только запись, RW – чтение и запись.

² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита, Нет – нет защиты, Сервис – доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля.

Подтверждение пакетов

- 0 = unconfirmed uplinks
- 1 = confirmed uplinks

RX1 Delay

Задержка между окончанием передачи и началом RX окна в секундах. Возможные значения 1..15. По-умолчанию 1.

Join Delay

Задержка между окончанием передачи JoinReq и началом RX окна в секундах. Возможные значения 1..15. По-умолчанию 5.

NbTrans

Количество повторов пакета при отключенном подтверждении пакетов. Возможные значения 1..15. По-умолчанию 1.

Частотный план

- 0 = RU864 (по-умолчанию)
- 1 = EU868
- 255 = Настраиваемый (см. параметры 0x0150 - 0x0160)

Версия спецификации LoRaWAN

- 0 = 1.0.2 (синхронизация времени через Application Layer clock sync)
- 1 = 1.0.3 (синхронизация времени через MAC команду) По-умолчанию 1.

Метод активации

- 0 = OTAA
- 1 = ABP

DevAddr

Массив из 4-х байт, первый байт соответствует NwkID.

AdrAckLimit

Возможные значения 1..32768, по-умолчанию 64

AdrAckDelay

Возможные значения 1..32768, по-умолчанию 32

DefaultDR

DR по-умолчанию, который также используется при отключенном ADR. Возможные значения 0..5. По-умолчанию 0.

5.3 Параметры проводного интерфейса

Таблица 3: Список параметров проводного интерфейса

Название	Номер	Тип	Доступ ^{с. 39, 1}	Защита ^{с. 39, 2}
<i>Скорость порта RS-485</i>	0x0008	uint32	RW	Нет
<i>Цена импульсного входа 1</i>	0x0020	float	RW	Да
<i>Цена импульсного входа 2</i>	0x0023	float	RW	Да
<i>Цена импульсного входа 3</i>	0x0024	float	RW	Да

продолжается на следующей странице

Таблица 3 – продолжение с предыдущей страницы

Название	Номер	Тип	Доступ ¹	Защита ²
Цена импульсного входа 4	0x0025	float	RW	Да
Цена импульсного выхода	0x0026	float	RW	Да
Длительность выходного импульса	0x0027	float	RW	Да
Сигнал, который необходимо выдавать на имп. выход	0x0028	uint32	RW	Да
Нормальный уровень сторожевого входа	0x0029	bool	RW	Сервис
Время фильтра антидребезга вх.1	0x002a	uint32	RW	Сервис
Время фильтра антидребезга вх.2	0x002b	uint32	RW	Сервис
Время фильтра антидребезга вх.3	0x002c	uint32	RW	Сервис
Время фильтра антидребезга вх.4	0x002d	uint32	RW	Сервис
Конфигурация входов	0x0030	uint32	RW	Да
Конфигурация выходов	0x0031	uint32	RW	Да
M-Bus адрес устройства	0x004C	uint8	RW	Нет
Проверка импульсного выхода	0x004D	uint32	W	Да
Ёмкость счётного механизма вх.1	0x0090	uint8	RW	Сервис
Ёмкость счётного механизма вх.2	0x0091	uint8	RW	Сервис
Ёмкость счётного механизма вх.3	0x0092	uint8	RW	Сервис
Ёмкость счётного механизма вх.4	0x0093	uint8	RW	Сервис
Шум в импульсных каналах	0x0094	uint32	RW	Нет
Поиск устройств	0x0190	bool	W	Нет
Адрес устройства 1	0x0191	uint32	R	N/A
Адрес устройства 2	0x0192	uint32	R	N/A
Адрес устройства 3	0x0193	uint32	R	N/A
Адрес устройства 4	0x0194	uint32	R	N/A
Адрес устройства 5	0x0195	uint32	R	N/A
Адрес устройства 6	0x0196	uint32	R	N/A
Адрес устройства 7	0x0197	uint32	R	N/A
Адрес устройства 8	0x0198	uint32	R	N/A

Скорость порта RS-485

Возможные значения 600, 1200, 2400, 4800, 9600.

Цена импульсного входа

Интервал возможных значений от 0,0001 до 6,5536 м3

Цена импульсного выхода

0.001..999.999 Мкал для теплосчетчика / 1.0..999.999 л для водосчетчика

Длительность выходного импульса

От 10 до 65535 мс

Сигнал, который необходимо выдавать на имп. выход

- 0 — тепловая энергия
- 1 — объем теплоносителя

Нормальный уровень сторожевого входа

- 0 — нормально разомкнутый
- 1 — нормально замкнутый

¹ Тип доступа: R – только чтение, W – только запись, RW – чтение и запись.

² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита, Нет – нет защиты, Сервис – доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля.

Время фильтра антидребезга

От 0 до 1000 мс

Если время антидребезга равно 0, то для подсчёта импульсов используется алгоритм без учёта антидребезга

Конфигурация входов

- 0 = откл (режим работы через 1-Wire для РМИ)
- 1 = вкл

Конфигурация выходов

- 0 = откл
- 1 = RS485
- 2 = M-Bus
- 3 = Imp (импульсный выход)
- 4 = RS485 + Imp

Проверка импульсного выхода

Позволяет проверить наличие выходного импульса во время теста разъема. Записать любое число.

Ёмкость счётного механизма

Количество значащих цифр индикатора счётного механизма. Возможные значения от 1 (0-9) до 9 (0 - 999999999), по-умолчанию 8.

Шум в импульсных каналах

Битовая маска наличия обнаруженной ошибки зашумлённости импульсного входа (изменение сигнала более 8 раз длительностью менее установленного времени антидребезга). Ошибки сбрасываются записью произвольного числа в регистр. - 0x1 - канал 1 - 0x2 - канал 2 - 0x4 - канал 3 - 0x8 - канал 4

Поиск устройств

При записи любого значения произойдёт обновление списка подключенных по 1-Wire устройств.

Адрес устройства

Серийный номер подключенного по 1-Wire устройства, число младшим байтом вперёд (при неподключенном устройстве возвращается значение 0xffffffff).

5.4 Параметры NB-IoT

Таблица 4: Список NB-IoT параметров

Название	Номер	Тип	Доступ ¹	Защита ²
<i>Тип авторизации подключения к сети</i>	0x016C	uint8	RW	Сервис
<i>Логин подключения к сети</i>	0x016D	String[32]	RW	Сервис
<i>Пароль подключения к сети</i>	0x016E	String[32]	RW	Сервис
<i>Маска частотных диапазонов LTE</i>	0x016F	uint32	RW	Сервис
<i>Информация о NB-IoT модуле</i>	0x0170	String[242]	R	N/A
<i>Тип сервера</i>	0x0171	uint8	RW	Да
<i>Способ подключения</i>	0x0172	uint8	RW	Да
<i>Формат сообщений</i>	0x0173	uint8	RW	Да
<i>APN подключения</i>	0x0174	String[127]	RW	Сервис
<i>Адрес/IP MQTT сервера</i>	0x0175	String[242]	RW	Сервис
<i>Порт MQTT сервера</i>	0x0176	uint16	RW	Сервис
<i>Логин от MQTT сервера</i>	0x0177	String[63]	RW	Сервис
<i>Пароль от MQTT сервера</i>	0x0178	String[63]	W	Сервис
<i>Таймаут подключения к сети</i>	0x0179	uint16	RW	Да
<i>IMEI</i>	0x017B	uint64	R	N/A
<i>IMSI</i>	0x017C	uint64	R	N/A
<i>T3412</i>	0x0183	uint32	RW	Сервис
<i>T3324</i>	0x0184	uint32	RW	Сервис
<i>ICCID</i>	0x0185	String[21]	R	N/A
<i>Реконфигурация модуля</i>	0x0186	uint8	W	Нет
<i>Синхронизация часового пояса с сетью</i>	0x0188	uint8	RW	Сервис
<i>Позиция конца лога</i>	0x0189	uint32	R	N/A
<i>Прямое управление модулем</i>	0x018A	uint32	W	Да
<i>Канал публикации MQTT</i>	0x018E	String[242]	RW	Сервис
<i>Канал подписки MQTT</i>	0x018F	String[242]	RW	Сервис

Тип авторизации подключения к сети

- 0 - Нет
- 1 - PAP
- 2 - CHAP

Логин подключения к сети

Логин подключения к точке доступа.

Пароль подключения к сети

Пароль подключения к точке доступа.

APN подключения

Название точки доступа к сети. Не может быть пустым.

Адрес/IP MQTT сервера

Адрес MQTT сервера. Не может быть пустым.

Порт MQTT сервера

Порт MQTT брокера, обычно 1883.

¹ Тип доступа: R – только чтение, W – только запись, RW – чтение и запись.

² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита, Нет – нет защиты, Сервис – доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля.

Логин от MQTT сервера

Логин или имя пользователя для авторизации на MQTT сервер, может быть пустым.

Пароль от MQTT сервера

Пароль для авторизации на MQTT сервер, может быть пустым.

Маска частотных диапазонов LTE

- 0x00000001 - полоса 1
- 0x00000002 - полоса 2
- 0x00000004 - полоса 3
- 0x00000008 - полоса 4
- 0x00000010 - полоса 5
- 0x00000020 - полоса 8
- 0x00000040 - полоса 12
- 0x00000080 - полоса 13
- 0x00000100 - полоса 17
- 0x00000200 - полоса 18
- 0x00000400 - полоса 19
- 0x00000800 - полоса 20
- 0x00001000 - полоса 25
- 0x00002000 - полоса 28
- 0x00004000 - полоса 66
- 0x00008000 - полоса 70
- 0x00010000 - полоса 85

В случае, если задан 0, то разрешаются все полосы.

Информация о NB-IoT модуле

Содержит всю информацию о модуле через команду AT+I

Тип сервера

- 0 = MQTT
- 1 = LWM2M

Способ подключения

- 1 = IPv4
- 2 = IPv6
- 3 = IPv4v6
- 4 = Non-IP

Формат сообщений

- 0 = Decast
- 1 = MTS

Таймаут подключения к сети

Параметр для ограничения времени подключения к сети в диапазоне от 60 до 300 сек, по умолчанию 120 сек.

IMEI

International Mobile Equipment Identity

IMSI

International Mobile Subscriber Identity

T3412

Periodic TAU для PSM в GSM модуле. Допустимые значения смотри в документации на соответствующий модуль.

T3324

Active time для PSM в GSM модуле. Допустимые значения смотри в документации на соответствующий модуль.

Синхронизация часового пояса с сетью

- 0 = откл
- ненулевое значение = вкл

Реконфигурация модуля

Команда на реконфигурацию модуля сбрасывает флаг того, что модуль был сконфигурирован и вызовет процесс конфигурации еще раз при следующей передаче. Для выполнения команды нужно записать 0x01.

Позиция конца лога

Лог общения с NB-IoT модулем представляет собой кольцевой буфер. Позиция конца лога — порядковый номер байта от начала лога (от 0) где кончается последняя, самая свежая, запись.

Прямое управление модулем

команды управления пинами и питанием модуля:

- 0x01 – подать питание на модуль,
- 0x02 – отключить питание модуля,
- 0x03 – сбросить модуль через пин RESET.

Канал публикации MQTT

Имя канала для отправки данных на сервер. Не может быть пустым.

Канал подписки MQTT

Имя канала для получения данных от сервера. Не может быть пустым.

5.5 Радио параметры

Таблица 5: Список радио параметров

Название	Но- мер	Тип	До- ступ ¹	Защи- та ²
<i>Режим отправки очередных пакетов</i>	0x0102	uint8	RW	Нет
<i>Отправка внеочередного сообщения</i>	0x0105	uint32	W	Нет
Счетчик переданных сообщений	0x017D	uint32	RW	Да
Счетчик принятых сообщений	0x017E	uint32	RW	Да
<i>Период передачи сообщений</i>	0x0180	uint32	RW	Сер- вис
<i>RSSI</i>	0x0181	int16	R	N/A
<i>SNR</i>	0x0182	int16	R	N/A
<i>Синхронизация времени с сетью</i>	0x0187	uint8	RW	Сер- вис
Максимальное количество внеочередных сообщений в лимитный интервал	0x018B	uint32	RW	Сер- вис
Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0x018C	uint32	RW	Сер- вис
<i>Идентификатор лимитного интервала</i>	0x018D	uint32	RW	Сер- вис

Режим отправки очередных пакетов

- 0 = отправка часовых архивов
- 1 = отправка суточных архивов

Отправка внеочередного сообщения

- 0 = Отправка внеочередного сообщения

Период передачи сообщений

- 0 - раз в 1 мин, отправка сразу;
- 1 - раз в 5 мин, отправка сразу;
- 2 - раз в 10 мин;
- 3 - раз в полчаса;
- 4 - раз в час;
- 5 - раз в 2 часа;
- 6 - раз в 4 часа;
- 7 - раз в 6 часов;
- 8 - раз в 8 часов;
- 9 - раз в 12 часов;
- 10 - раз в сутки;
- 11 - раз в неделю;

¹ Тип доступа: R – только чтение, W – только запись, RW – чтение и запись.

² Защита от записи: N/A – не применимо, Да – есть защита, Нет – нет защиты, Сервис – доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля.

- 12 - раз в месяц.

RSSI

RSSI (Received Signal Strength Indicator) — мощность сигнала принятого сообщения для последнего сеанса связи, выраженная в dBm.

SNR

SNR (Signal to Noise Ratio) или SINR (Signal to Interference & Noise Ratio) — отношение сигнал-шум принятого сообщения для последнего сеанса связи, выраженное в dB. 0 = сигнал и шум равны, > 0 сигнал больше, < 0 шум больше.

Идентификатор лимитного интервала

- 0x01 — одни сутки,
- 0x02 — одна неделя,
- 0x03 — один месяц,
- 0x04 — один год.

Синхронизация времени с сетью

- 0 = откл
- ненулевое значение = вкл

История изменений

1.2.0 - 2025-06-09

- Добавлены параметры 0x016C, 0x016D, 0x016E в *Параметры NB-IoT*: тип авторизации, логин и пароль подключения к сети NB-IoT.
- Добавлены примечания к параметрам 0x0174, 0x0175, 0x018E и 0x018F, что значение не может быть пустым.
- Добавлены примечания по чтению asciiz строк и примеры чтения/записи.
- Добавлены текущие и архивные каналы для «Энергии охлаждения».
- Добавлены события журнала общего назначения 0x03, 0x04, 0x05.
- Добавлено описание функции 0x07 «Поиск архивной записи».
- Добавлен канал «Частота сигнала на имп. входе 1».
- Добавлен параметр 0x0050 *Максимальная dT*.
- Исправлено описание параметра 0x0002 *Адрес*.
- Исправлено описание условия определения конца пакета на линии.
- Исправлено описание параметра 0x0008 *Скорость порта RS-485*.

1.1.0

- Параметры 0x0102 и 0x0105 перенесены в *Радио параметры*, скорректированы описания для возможности использования с NB-IoT.
- Добавлен параметр 0x0179 «Время подключения к сети»
- Исправлен доступ к параметрам 0x008c, 0x008d
- Исправлен тип параметров 0x0090, 0x0091, 0x0092, 0x0093
- Исправлено описание параметров 0x0044, 0x0051
- Исправлены опечатки

1.0.0

- Переформатирование документа из odt в rst, сборка в html и pdf.