



ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

СТК MAPC NEO

v3.3



Оглавление

Аннотация.....	4
Журнал изменений.....	4
Введение.....	5
Описание изделия.....	6
Габаритные и присоединительные размеры.....	7
Технические характеристики.....	8
Монтаж.....	9
Подготовка к монтажу.....	9
Условия монтажа.....	10
Монтаж на подающий трубопровод.....	11
Монтаж на обратный трубопровод.....	11
Эксплуатация.....	12
Принцип работы.....	12
Оптический интерфейс.....	13
Беспроводной интерфейс LoRaWAN.....	14
Дисплей.....	16
Меню.....	16
Структура меню.....	17
Протокол информационного обмена.....	21
Общие сведения.....	21
Поддерживаемые функции.....	21
Поддерживаемые каналы текущих значений.....	21
Поддерживаемые архивные каналы.....	22
Поддерживаемые параметры.....	23
Журнал.....	26
Поле ошибок.....	27
Формат сообщений LoRaWAN.....	29
Общие сведения.....	29
Регулярное сообщение.....	29
Формат регулярного сообщения.....	29

StatusX.....	30
Temperature.....	31
Пример регулярного сообщения.....	31
Внеочередное сообщение.....	33
Формат внеочередного сообщения.....	33
Errors.....	33
Пример внеочередного сообщения.....	34
Автономность.....	35
Поверка и межповерочный интервал.....	35
Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации.....	35
Указания по эксплуатации.....	35
Указания по транспортировке.....	36
Указания по хранению.....	36
Указания по утилизации.....	36
Комплект поставки.....	36
Гарантии изготовителя.....	37

Аннотация

Характеристики документа	Значение
Название документа	Руководство по эксплуатации СТК MAPC NEO
Дата последнего изменения	21.05.2026
Текущая редакция документа	3.3
Статус	Утверждено
Описание документа	Руководство по эксплуатации СТК MAPC NEO

Журнал изменений

Номер версии	Дата изменения	Автор	Описание изменения
№ 3.0	15.01.2026	Федяев С.Р.	Новая версия документа
№ 3.1	26.01.2026	Федяев С.Р.	Обновление схемы меню
№ 3.2	04.03.2026	Федяев С.Р.	Добавление примеров регулярного и внеочередного сообщений и информации о полях Meta и FwVersion во внеочередном сообщении
№ 3.3	21.05.2026	Федяев С.Р.	Актуализация схемы меню поверки, добавление информации о журнале

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о тахометрическом счетчике универсальном (далее счетчик) СТК MAPC NEO производства ООО «Декаст», предназначенном для измерения тепловой энергии, энергии охлаждения, тепловой мощности, объемного расхода (объема), температуры, разности температур, подсчета количества импульсов, формируемых приборами учета, оборудованных импульсным выходом, а также передачи данных в системы автоматизированного сбора и передачи данных. Документ предназначен для аттестованных специалистов, обеспечивающих монтаж и эксплуатацию устройства.

Условные обозначения возможных исполнений и модификаций счетчика СТК MAPC NEO:

СТК MAPC NEO	—				
Диаметр условного прохода: 15 мм; 20 мм.					
Исполнение: П — теплосчетчик или холодосчетчик, предназначенный для установки на подающий трубопровод; О — теплосчетчик или холодосчетчик, предназначенный для установки на обратный трубопровод.					
Номинальный расход, Q_n , м ³ /ч: 0,6; 1,0; 1,5; 2,5.					
Модификация: RF — с беспроводным интерфейсом LoRaWAN.					



Пример:

Счетчик с условным обозначением «СТК MAPC NEO – 15 П 0,6 RF» является счетчиком с диаметром условного прохода 15 мм, предназначенным для установки на подающий трубопровод, с номинальным расходом 0,6 м³/ч и интерфейсом LoRaWAN.

Описание изделия

Счетчик СТК MAPC NEO состоит из двух основных частей: проточной части и вычислителя.

Общий вид устройства представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид устройства

Проточная часть состоит из измерительной камеры и крыльчатки, вращающейся на оси в измерительной камере.

Вычислитель состоит из платы с дисплеем, вычислительного микроконтроллера, датчика оборотов крыльчатки, оптического порта, кнопки, беспроводного интерфейса и элемента питания.

Термодатчики сопротивления (далее датчики температуры) предназначены для определения температуры теплоносителя в трубопроводе.

Габаритные и присоединительные размеры

Чертеж общего вида устройства представлен на рисунке 2.

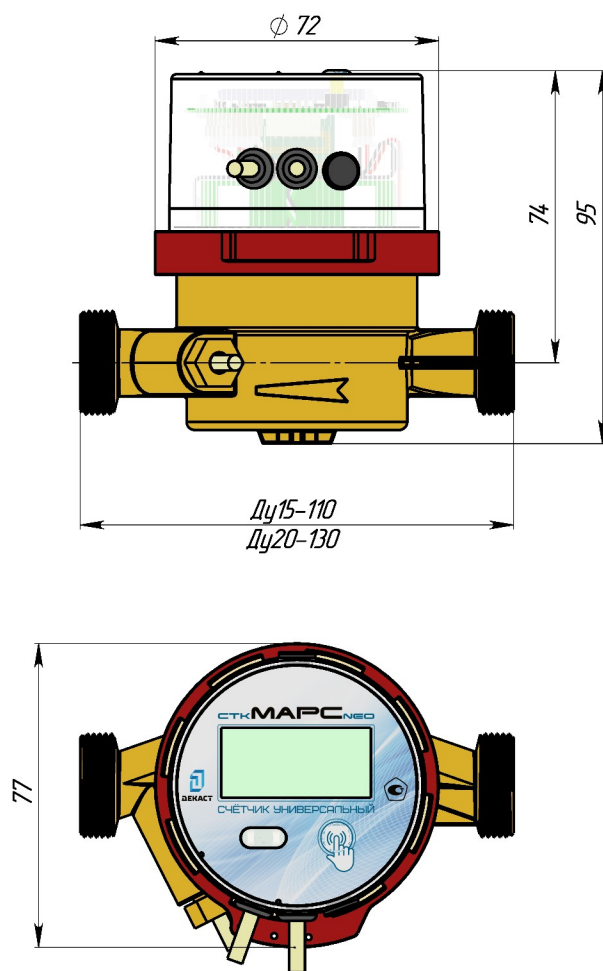


Рисунок 2 – Габаритные размеры устройства

Габаритные размеры устройства приведены в таблице ниже.

Наименование параметра	Значение параметра	
Диаметр условного прохода, мм	15	20
Габаритные размеры (длина x ширина x высота) иных модификаций, мм, не более	77 x 110 x 94,9	77 x 130 x 94,9
Резьба штуцеров для присоединения к трубопроводу, дюймы	1/2"	3/4"

Наименование параметра	Значение параметра	
Резьба на корпусе счетчика, дюймы	3/4"	1"
Монтажная длина, мм	110	130
Масса, кг, не более	0,85	0,95

Технические характеристики

Параметр	Значение				
Диаметр условного прохода (Ду), мм	15		20		
Максимальный расход (Q _{max}), м³/ч	1,2	2,0	3,0	3,0	5,0
Номинальный расход (Q _n), м³/ч	0,6	1,0	1,5	1,5	2,5
Минимальный расход (Q _{min}), м³/ч	0,012	0,02	0,03	0,03	0,05
Порог чувствительности	0,004		0,015		
Относительная погрешность измерения тепловой энергии, %	±(3 + 4Δt _{min} /Δt + 0,02*(Q _n /Q))				
Относительная погрешность измерения объема, %	±(2 + 0,02*(Q _n /Q))				
Диапазон измерений температуры, °С	от 1 до 105 (130 при применении специальных датчиков температур)				
Диапазон измерений разности температур (Δt), °С	от 2 до 105 (130 при применении специальных датчиков температур)				
Абсолютная погрешность измерения разности температур, °С	±(0,2 + 0,005*Δt)				
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6				
Потеря давления при Q _n , МПа, не более	0,015				
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность воздуха, %; - атмосферное давление, кПа.	от +5 до +50 от 20 до +95 от 61 до 106,7				
Класс защиты по ГОСТ 14254-96	IP54				
Напряжение элемента питания, В	3,6				
Емкость элемента питания, мАч	2400				
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6				
Срок службы, лет, не менее	12				

Параметр	Значение
Оптический порт:	
Скорость информационного обмена, бод	600
Настройки передачи (бит, четность, стоп-биты)	8n1
Беспроводной интерфейс LoRaWAN:	
Версия протокола связи LoRaWAN	1.0.3
Частотный план	RU864, EU868, настраиваемый
Тип активации	OTAA, ABP
Максимальная излучаемая мощность, мВт	25

Монтаж

Подготовка к монтажу

Перед монтажом счетчика СТК MAPC NEO необходимо:

1. Осмотреть счетчик на наличие внешних повреждений.
2. Проверить комплектность поставки согласно паспорту счетчика и настоящему руководству по эксплуатации.
3. Проверить наличие пломб поверителя на корпусе счетчика.
4. Проверить наличие оттиска клейма поверителя в паспорте счетчика.
5. Проверить соответствие заводского номера, указанного на корпусе счетчика, номеру, указанному в паспорте счетчика.

Монтаж счетчика должен осуществляться квалифицированным специалистом, предварительно изучившим требования настоящего руководства по эксплуатации.

Условия монтажа

При монтаже счетчика СТК MAPC NEO необходимо соблюдать следующие условия:

- монтаж счетчика необходимо производить только в вертикальные или горизонтальные участки трубопровода, при этом требуется исключить возможность попадания прямых струй воды на корпус счетчика;
- монтаж счетчика необходимо производить в удобном для визуального контроля показаний месте на расстоянии не менее 1 м от источников мощного электромагнитного излучения (генераторы тока, насосы и т. д.). Провода счетчика необходимо прокладывать на расстоянии не менее 0,2 м от линий электропроводов;
- необходимо проконтролировать совпадение направления потока воды или теплоносителя в трубопроводе с направлением стрелки, указанной на корпусе проточной части счетчика;
- присоединение счетчика к трубопроводу должно быть герметичным и выдерживать давление 1,6 МПа (16 кгс/см²);
- монтаж счетчика должен производиться с помощью комплекта монтажных частей, поставляемых вместе со счетчиком;
- присоединение к трубам с диаметром большим или меньшим диаметра входного патрубка счетчика должно осуществляться конусными промежуточными переходниками, устанавливаемыми вне зоны прямолинейных участков. Момент затяжки должен быть не более 40 Н·м, при затяжке необходимо использовать ключ динамометрический по ГОСТ Р 51254-99;
- перед счетчиком рекомендуется использовать фильтр;
- монтаж счетчика должен осуществляться таким образом, чтобы он всегда был заполнен водой. Заполнение счетчика водой необходимо производить плавно во избежание повышенной вибрации и гидравлических ударов;
- при установленном счетчике, а также при его монтаже запрещается проводить вблизи него сварочные работы.



Примечание:

Во вновь вводимую отопительную систему (дом-новостройка), после капитального ремонта или замены некоторой части труб счетчик необходимо устанавливать только после пуска системы в эксплуатацию и тщательной ее промывки (не раньше, чем через 2-3 недели). На период ремонта отопительной системы счетчик необходимо демонтировать и временно заменить проставкой соответствующего диаметра.

Монтаж на подающий трубопровод

Схема монтажа СТК MAPC NEO на подающий трубопровод представлена на рисунке 3.

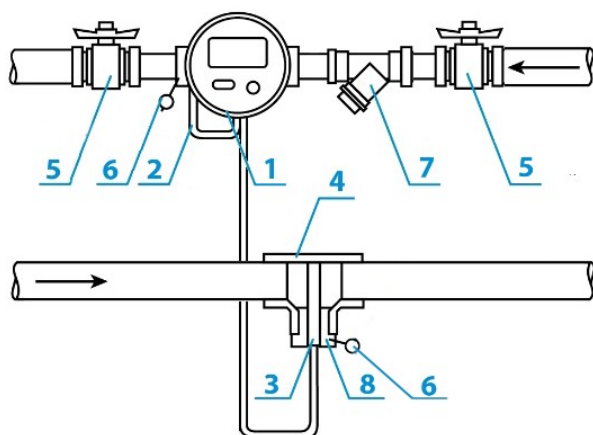


Рисунок 3 – Схема монтажа

1. СТК MAPC NEO.
2. Датчик температуры в подающем трубопроводе.
3. Датчик температуры в обратном трубопроводе.
4. Тройник или бобышка.
5. Запорный кран.
6. Пломба.
7. Фильтр грубой очистки.
8. Погружная втулка.

Монтаж на обратный трубопровод

Схема монтажа СТК MAPC NEO на обратный трубопровод представлена на рисунке 4.

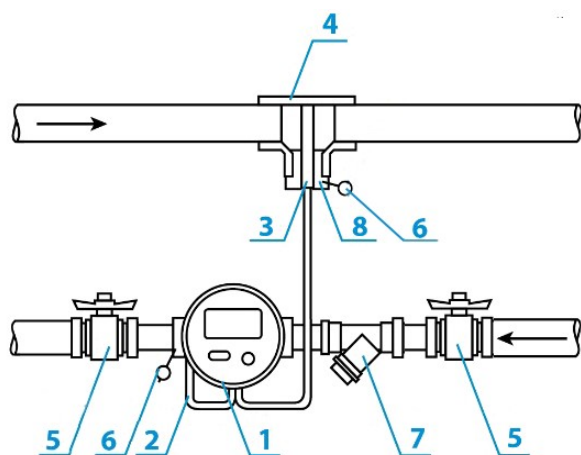


Рисунок 4 – Схема монтажа

1. СТК MAPC NEO.
2. Датчик температуры в обратном трубопроводе.
3. Датчик температуры в подающем трубопроводе.
4. Тройник или бобышка.
5. Запорный кран.
6. Пломба.
7. Фильтр грубой очистки.
8. Погружная втулка.

Эксплуатация

Принцип работы

Поток теплоносителя попадает в измерительную камеру проточной части счетчика, внутри которой на специальных опорах вращается крыльчатка, а затем поступает в выходной патрубок. Ось вращения крыльчатки расположена перпендикулярно потоку — таким образом, скорость вращения крыльчатки пропорциональна скорости потока, т. е. расходу теплоносителя, а количество оборотов — объему теплоносителя, прошедшему через счетчик. Передача вращения датчику оборотов крыльчатки осуществляется при помощи магнитной связи.

Счетчик СТК MAPC NEO предназначен для вычисления тепловой энергии или энергии охлаждения, расхода и объема теплоносителя, а также температуры в подающем и обратном трубопроводах и разности этих температур. Режим работы определяется в зависимости от значения разности температур. Если разность меньше или равна значению параметра «Максимальная dT для энергии охлаждения» (см. раздел «Поддерживаемые параметры»), счетчик работает в режиме измерения энергии охлаждения, если разность больше или равна значению параметра «Минимальная dT для тепловой энергии» – в режиме измерения тепловой энергии.

Счетчик фиксирует и сохраняет в месячный архив глубиной 144 месяца, суточный архив глубиной 366 суток и почасовой архив глубиной 1488 часов результаты вычислений, информацию о принятых входных импульсах и прочие параметры. Тепловая энергия или энергия охлаждения, а также объем измеряемого ресурса хранятся нарастающим итогом, то есть в счетчике сохраняются значения с начала его эксплуатации.

Счетчик передает конечному пользователю беспроводному интерфейсе (см. раздел «Беспроводной интерфейс LoRaWAN»), а также демонстрирует информацию на дисплее (см. раздел «Структура меню»).

Счетчик СТК MAPC NEO оснащен внутренними часами реального времени, синхронизированными со всемирным координированным временем (UTC). Возможность изменения времени защищена пломбой. При помощи беспроводного интерфейса LoRaWAN имеется возможность коррекции времени до 60 секунд в сутки. При помощи оптического порта также имеется возможность изменить часовой пояс в диапазоне от -12 до +14.

Общее количество часов работы счетчика считается с момента производства на заводе-изготовителе. В случае возникновения нештатных ситуаций производится подсчет времени работы с ошибкой. Выводимое на дисплей значение округляется до часа в меньшую сторону.

В случае замены элемента питания, а также при любом временном отключении питания счетчика, произойдет сброс вычислительного микроконтроллера. После возобновления питания микроконтроллер восстановит свое состояние на момент последней записи в часовом архиве, сбросив время и показания на начало этого часа.

Оптический интерфейс

На лицевой панели счетчика СТК MAPC NEO расположен оптический порт (рисунок 5), работающий согласно ГОСТ IEC 61107-2011. Оптический порт предназначен для считывания текущих значений, архивов и параметров счетчика, а также настройки и обновления прошивки счетчика.

Формат информационного обмена описан в разделе «Протокол информационного обмена».

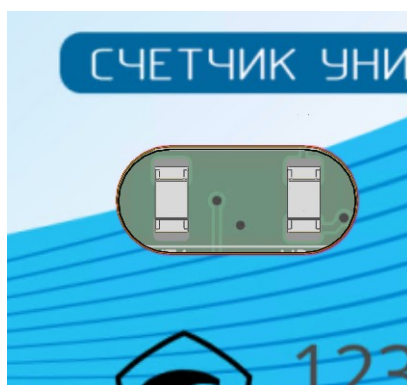


Рисунок 5 – Оптический порт

Оптический порт включается при поднесении к устройству адаптера с оптической головкой. Отключение оптического порта происходит через 1 минуту после включения или последнего обмена данными, а также в случае, если со счетчика убрали адаптер с оптической головкой.

Беспроводной интерфейс LoRaWAN

Счетчик СТК MAPC NEO в модификации «RF» для информационного обмена использует приемопередатчик, работающий на частоте 868 МГц с модуляцией LoRa по протоколу LoRaWAN.

Базовые рабочие частоты соответствуют стандарту RU864-870 по LoRaWAN 1.1 Regional Parameters rev.B.

Канал	Несущая частота	Модуляция	Максимальная ЭИМ	Ограничения в использовании
0	868,9 МГц	MultiSF 125 кГц	25 мВт	Коэффициент заполнения радиозфира не более 1%
1	869,1 МГц	MultiSF 125 кГц		
RX2	869,1 МГц	SF12 125 кГц		

Кроме того, счетчик СТК MAPC NEO поддерживает работу на произвольно настроенных частотах, которые можно задать при изготовлении (произвольные частоты должны соответствовать местному законодательству).

Для передачи информации по беспроводному интерфейсу LoRaWAN счетчик СТК MAPC NEO использует два вида сообщений:

- регулярные сообщения;
- внеочередные сообщения.

В регулярных сообщениях счетчик СТК MAPC NEO передает содержимое часовых архивов в соответствии с установленным при изготовлении или измененным пользователем графиком отправки регулярных сообщений. По умолчанию при изготовлении устанавливается оптимальное значение периодичности отправки регулярных сообщений, позволяющее отправить максимально возможное количество архивов — 8 часов.

Перечень возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений:

- 1 час;
- 2 часа;
- 4 часа;
- 6 часов;

- 8 часов;
- 12 часов;
- 24 часа;
- 1 неделя;
- 1 месяц.

Текущие показания счетчика СТК MAPC NEO передаются только при отправке внеочередного сообщения, для осуществления которой необходимо нажать и удерживать кнопку на лицевой панели счетчика от 1 до 2 секунд, находясь в пункте меню «8.2 Модификация» (см. раздел «Структура меню»).

Для переподключения к сети необходимо нажать и удерживать кнопку на лицевой панели счетчика от 1 до 2 секунд, находясь в пункте меню «8.3 LoRaWAN-адрес устройства» (см. раздел «Структура меню»).

Формат передаваемых сообщений описан в разделе «Формат сообщений LoRaWAN».

Счетчик СТК MAPC NEO имеет механизм гарантированной доставки сообщений, которая обеспечивается путем контроля получения сообщения, подтверждающего доставку (Message Type – Confirmed Data Up в терминологии LoRaWAN). Если подтверждение не было получено счетчиком, сообщение помечается как «не отправленное» и сохраняется во внутренней памяти. Всего счетчик может хранить до 64 таких сообщений и передать их все сразу при появлении устойчивой связи.

Синхронизация внутренних часов осуществляется один раз в неделю во время отправки регулярного сообщения согласно спецификации LoRaWAN версии 1.0.3.

Дисплей

Внешний вид дисплея и описание каждого элемента представлено на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид дисплея

Меню

Меню счетчика СТК MAPC NEO состоит из трех основных разделов:

1. Основное меню.
2. Сервисное меню.
3. Меню поверки.

Перемещение по пунктам меню и переключение между разделами меню осуществляется с помощью кнопки на лицевой панели счетчика СТК MAPC NEO.

Кнопка управления имеет три режима нажатия:

- короткое нажатие (длительность нажатия менее 1 с);
- длинное нажатие (длительность нажатия от 1 до 2 с);
- нажатие отмены (длительность нажатия более 3 с).

При помощи короткого нажатия осуществляется переход между пунктами («1» → «2») или подпунктами («1.1» → «1.2») меню.

При помощи длинного нажатия осуществляется переход с уровня пунктов на уровень подпунктов («1» → «1.1», «2» → «2.1») меню и активация действий. При длинном нажатии дисплей моргнет один раз.

При помощи нажатия отмены осуществляется переход из любого пункта меню в пункт «1» меню. При нажатии отмены дисплей моргнет два раза

Структура меню

Структура основного меню представлена на рисунке 7.

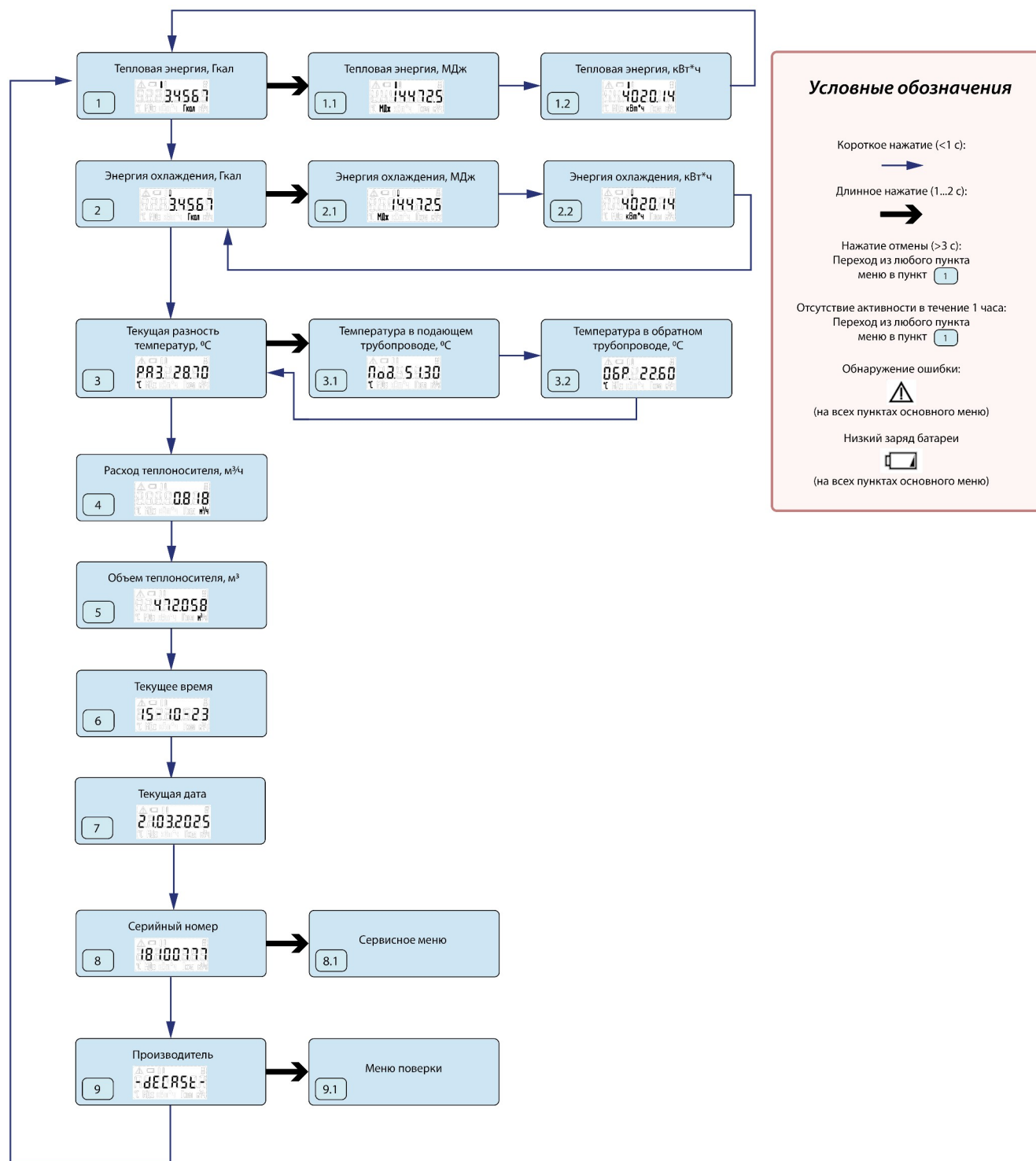


Рисунок 7 – Структура основного меню

Структура сервисного меню представлена на рисунке 8.

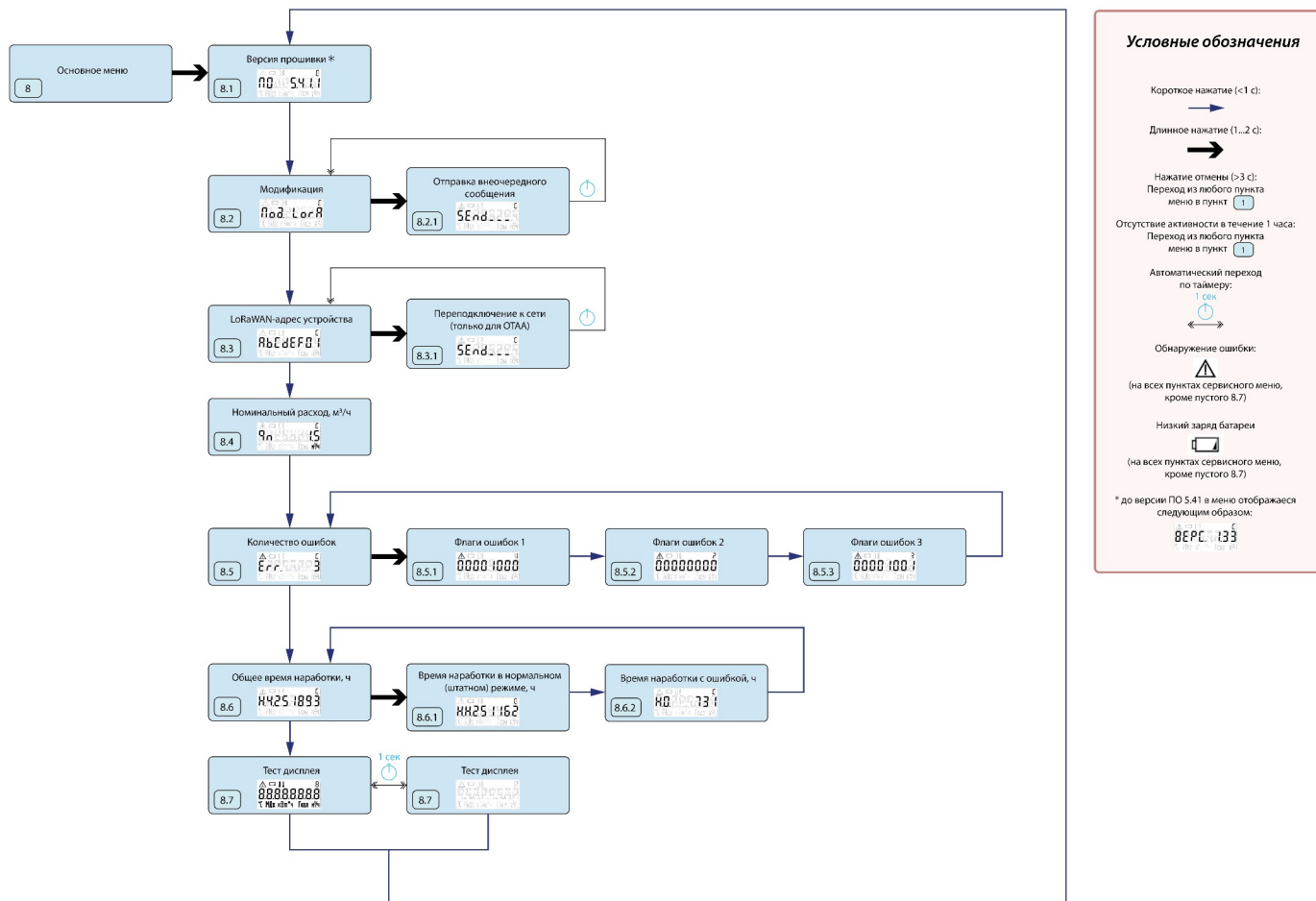


Рисунок 8 – Структура сервисного меню

Структура меню поверки представлена на рисунке 9.

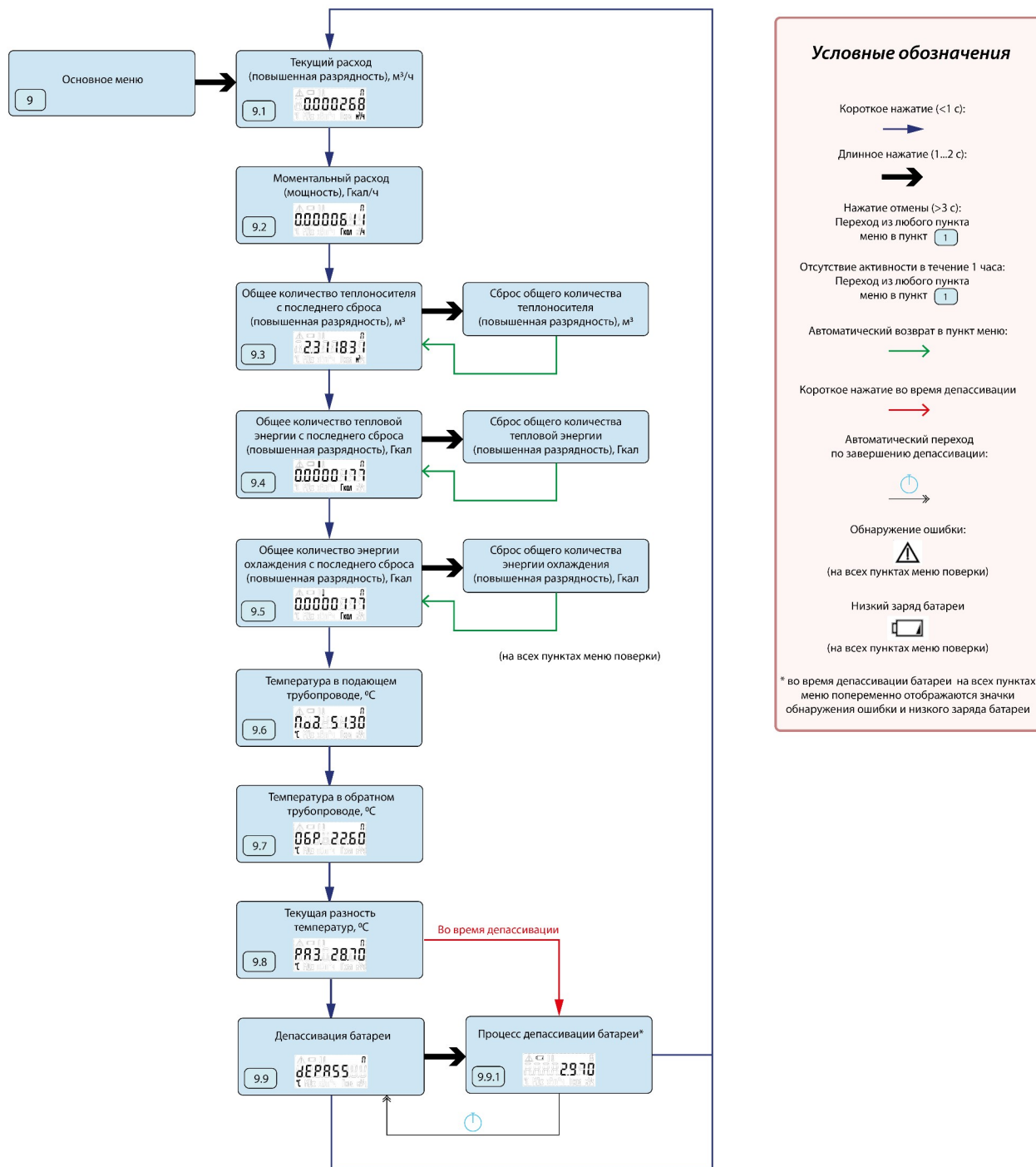


Рисунок 9 – Структура меню поверки

Протокол информационного обмена

Общие сведения

Протокол информационного обмена основан на документе «Decast Serial Bus Protocol (DSBP)».

Поддерживаемые функции

Поддерживаемые функции представлены в таблице ниже.

Код функции	Название функции
0x01	Чтение каналов текущих значений
0x03	Запись каналов текущих значений
0x04	Чтение системного времени
0x05	Запись системного времени
0x06	Чтение архивных каналов по меткам времени
0x07	Поиск архивной записи
0x0A	Чтение настроечных параметров
0x0B	Запись настроечных параметров
0x0D	Чтение журналов
0x10	Чтение архива по индексу
0x11	Чтение нескольких параметров
0x12	Запись нескольких параметров
0x13	Чтение каналов текущих значений по номеру
0x14	Запись каналов текущих значений по номеру

Поддерживаемые каналы текущих значений

Поддерживаемые каналы текущих значений представлены в таблице ниже.

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита
Температура подачи, °C	3	0x00000004	float	R	N/A
Температура обратки, °C	4	0x00000008	float	R	N/A

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита
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, м³	8	0x00000080	float	RW	Да
Мгновенный поток, м³/ч	9	0x00000100	float	R	N/A
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	R	N/A
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16	R	N/A
Энергия охлаждения, Гкал	14	0x00002000	float	RW	Да
Обратный объем, м³	18	0x00020000	float	RW	Да
Объем воды > Q _{тах} , м³	19	0x00040000	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
Обратный объем, мкл	41	-	uint32	RW	Да
Объем воды > Q _{тах} , мкл	42	-	uint64	RW	Да
Энергия охлаждения, кал	45	-	uint64	RW	Да

R – только чтение
RW – чтение и запись
N/A – не требуется

Поддерживаемые архивные каналы

Поддерживаемые архивные каналы представлены в таблице ниже.

Архивный канал	Номер	Маска	Тип
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, м³	8	0x00000080	float
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float

Архивный канал	Номер	Маска	Тип
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16
Тепловая энергия, кал	33	-	uint64
Объем воды/теплоносителя, мкл	34	-	uint64
Энергия охлаждения, кал	46	-	uint64

Поддерживаемые параметры

Поддерживаемые параметры представлены в таблице ниже.

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
Адрес	0x0002	uint32	RW	Да
Версия ПО	0x0005	uint32	R	N/A
Регистр ошибок	0x0006	uint32	R	N/A
Количество сбросов	0x0007	uint32	RW	Да
Напряжение батареи	0x000A	uint16	R	N/A
Место установки	0x0011	bool	RW	Да
Коэффициент проточки	0x0013	float	RW	Да
Общее время работы в часах	0x0018	uint32	RW	Да
Время работы с ошибками в часах	0x0019	uint32	RW	Да
Скорость оптического интерфейса	0x0032	uint32	RW	Да
Инициализация процесса обновления ПО	0x0033	u8[8]	W	N/A
Запись блоков ПО	0x0034	Array	RW	Нет
Финализация обновления ПО	0x0035	uint32	W	Нет
Состояние загрузчика	0x0036	uint32	RW	Нет
Серийный номер МК	0x003F	uint64	R	N/A
Тип прибора	0x0040	uint32	RW	Да
Тип интерфейса	0x0041	uint32	R	N/A
Часовой пояс	0x0043	int32	RW	Нет
Единицы измерения энергии	0x0044	uint32	RW	Нет
Минимальная dT для тепловой	0x0046	uint32	RW	Да

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
энергии				
Тмин горячей воды	0x0047	uint32	RW	Да
Dy	0x0048	uint32	RW	Да
Код Qn	0x0049	uint32	RW	Да
Количество и тип датчиков оборотов	0x004E	uint32	RW	Да
Максимальная dT для энергии охлаждения	0x0050	int8	RW	Да
Размер общего журнала	0x0054	uint32	R	N/A
Индекс последней записи общего журнала	0x0057	uint32	R	N/A
Qmin, л/ч	0x0061	float	RW	Да
Qt, л/ч	0x0062	float	RW	Да
Qn, л/ч	0x0063	float	RW	Да
Kmin, %	0x0064	float	RW	Да
Kt, %	0x0065	float	RW	Да
Kn, %	0x0066	float	RW	Да
Qдоп1, л/ч	0x0067	float	RW	Да
Qдоп2, л/ч	0x0068	float	RW	Да
Qдоп3, л/ч	0x0069	float	RW	Да
Qдоп4, л/ч	0x006A	float	RW	Да
Kдоп1, %	0x006B	float	RW	Да
Kдоп2, %	0x006C	float	RW	Да
Kдоп3, %	0x006D	float	RW	Да
Kдоп4, %	0x006E	float	RW	Да
Магнитный тип крыльчатки	0x006F	uint32	RW	Да
Поток прорыва, л/ч	0x0070	uint16	RW	Нет
Время прорыва, с	0x0071	uint16	RW	Нет
Поток протечки, л/ч	0x0072	uint16	RW	Нет
Время протечки, с	0x0073	uint16	RW	Нет
Номинальная емкость батареи	0x0074	uint32	RW	Да

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
Израсходованная емкость	0x0075	uint32	RW	Да
Размер часового архива	0x0077	uint32	R	N/A
Размер суточного архива	0x0078	uint32	R	N/A
Размер месячного архива	0x0079	uint32	R	N/A
Индекс последней записи часового архива	0x0080	uint32	R	N/A
Индекс последней записи суточного архива	0x0081	uint32	R	N/A
Индекс последней записи месячного архива	0x0082	uint32	R	N/A
Минимальная длительность отсутствия	0x008C	uint32	RW	Нет
Пороговый расход срабатывания сторожа	0x008D	uint32	RW	Нет
ADR	0x0110	uint8	RW	Сервис
Подтверждение пакетов	0x0111	uint8	RW	Сервис
RX1 Delay	0x0112	uint8	RW	Сервис
Join Delay	0x0113	uint8	RW	Сервис
NbTrans	0x0114	uint8	RW	Сервис
Частотный план	0x0115	uint8	RW	Сервис
Метод активации	0x0120	uint8	RW	Сервис
DevAddr	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
...	...	...	...	...
Частота №16	0x0160	uint32	RW	Сервис

Параметр	Номер	Тип	Доступ	Защита
AdrAckLimit	0x0161	uint16	RW	Сервис
AdrAckDelay	0x0162	uint16	RW	Сервис
DefaultDR	0x0163	uint8	RW	Сервис
Счетчик переданных сообщений	0x017D	uint32	RW	Да
Счетчик принятых сообщений	0x017E	uint32	RW	Да
Сервисный пароль	0x017F	uint64	W	Нет/Сервис
Период передачи сообщений	0x0180	uint32	RW	Сервис
RSSI	0x0181	int16	R	N/A
SNR	0x0182	int16	R	N/A
Синхронизация времени с сетью	0x0187	uint8	RW	Сервис
Максимальное количество внеочередных сообщений в лимитный интервал	0x018B	uint32	RW	Сервис
Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0x018C	uint32	RW	Сервис
Идентификатор лимитного интервала	0x018D	uint32	RW	Сервис
Сброс прибора и EEPROM	0xE7F1	uint32	W	Да

R – только чтение

W – только запись

RW – чтение и запись

N/A – не требуется

Сервис — доступ на запись разрешен только после записи сервисного пароля

Журнал

Перечень событий, которые устройство фиксирует в общем журнале, представлен в таблице ниже.

Название	Код	Данные
Коррекция времени	0x00	Количество секунд коррекции (int16)
Обновление ПО	0x01	Факт обновления ПО
Определено положение счетчика	0x02	Положение: 0 = на обратной трубе 1 = на подающей трубе

Название	Код	Данные
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
Запуск депассивации батареи	0x06	Напряжение батареи под нагрузкой (мВ)

Поле ошибок

Перечень ошибок, которые может обнаружить устройство, представлен в таблице ниже.

Флаг	Описание	Отображение на дисплее (экран ошибок)
ERROR_LOW_BAT	Низкое напряжение батареи	00000001 ¹
ERROR_WP	Внутренняя ошибка	00000010 ¹
ERROR_DEV_TEMP	Температура устройства вне допустимого диапазона	00000100 ¹
ERROR_EEPROM	Ошибка внутренней памяти	00001000 ¹
ERROR_DEV_RESET	Устройство сброшено/перезагружено	00010000 ¹
ERROR_TEMP_1	Ошибка определения температуры подачи	00100000 ¹
ERROR_TEMP_2	Ошибка определения температуры обратки	01000000 ¹
ERROR_TEMP_DELTA	Разность температуры вне допустимого диапазона	10000000 ¹
ERROR_MAGNET	Наличие магнита	00000001 ²
ERROR_FS	Ошибка датчика оборотов крыльчатки	00000010 ²
ERROR_SENTRY	Срабатывание сторожа расхода	10000000 ²
ERROR_MSG_LIMIT	Достигнут лимит внеочередных сообщений за период	00000001 ³

¹ – Экран «Флаги ошибок 1»

² – Экран «Флаги ошибок 2»

³ – Экран «Флаги ошибок 3»

**Пример:**

Если у счетчика СТК MAPC NEO зафиксированы ошибки «Низкое напряжение батареи», «Температура устройства вне допустимого диапазона», «Наличие магнита» и «Достигнул лимит внеочередных сообщений за период», в меню «Количество ошибок» будет отображено «4», в меню «Флаги ошибок 1» – «00000101», в меню «Флаги ошибок 2» – «00000001», а в меню «Флаги ошибок 3» – «00000001».

В случае возникновения ошибок счетчик заносит информацию о них в месячный, суточный и почасовой архивы вне зависимости от длительности нештатных ситуаций или частоты их появления.

Низкое напряжение батареи: устройство контролирует текущее значение напряжения питания и при падении напряжения элемента питания ниже уровня 3 В отмечает факт наличия низкого напряжения батареи. При возврате значения напряжения элемента питания к уровню 3 В и выше предупреждение о низком напряжении батареи сбрасывается в течение 1 часа.

Внутренняя ошибка: необходимо обратиться в службу поддержки предприятия-изготовителя.

Температура устройства вне допустимого диапазона: устройство контролирует температуру вычислителя и в случае ее выхода за указанный в разделе «Технические характеристики» диапазон отмечает факт работы вне допустимого диапазона. При возврате температуры вычислителя к допустимым значениям предупреждение о температуре вне допустимого диапазона сбрасывается.

Ошибка внутренней памяти: неисправность EEPROM, необходимо обратиться в службу поддержки предприятия-изготовителя.

Устройство сброшено/перезагружено: устройство фиксирует ошибку в случае сильного электростатического воздействия, замене внутреннего источника питания и любом другой кратковременном или длительном отключении устройства.

Ошибка определения температуры подачи: неисправность датчика температуры в подающем трубопроводе, необходимо обратиться в службу поддержки предприятия-изготовителя.

Ошибка определения температуры обратки: неисправность датчика температуры в обратном трубопроводе, необходимо обратиться в службу поддержки предприятия-изготовителя.

Разность температуры вне допустимого диапазона: устройство контролирует значение разности температуры в подающем и обратном трубопроводах и при его выходе за диапазон от максимальной dT до минимальной dT отмечает наличие нештатной ситуации. При возврате значения в требуемый диапазон предупреждение сбрасывается.

Наличие магнита: при воздействии магнита на устройство длительностью более 50 секунд (при отсутствии оптической головки на устройстве или после последнего информационного обмена по оптическому интерфейсу) фиксируется факт наличия магнита. Предупреждение сбрасывается при снятии магнита с устройства.

Ошибка датчика оборотов крыльчатки: неисправность датчика оборотов крыльчатки, необходимо обратиться в службу поддержки предприятия-изготовителя.

Достигнут лимит внеочередных сообщений за период: устройство фиксирует ошибку в случае достижения лимита внеочередных сообщений в установленный лимитный интервал. Предупреждение сбрасывается, когда наступает первый день следующего лимитного интервала.

Формат сообщений LoRaWAN

Общие сведения

Протоколом канального уровня (OSI Media Layer 2) служит LoRaWAN Specification v1.0.3. Устройство передает на FPort 4 сообщения двух типов – регулярное и внеочередное.

Регулярное сообщение

Формат регулярного сообщения

Обозначение поля	Описание	Размер (бит)	Значение	Точность
MesType	Тип сообщения (регулярное, энергия)	8	0x15	-
TimeStamp	Время снятия данных (unix-время)	32	-	1 с
EnergyHeat	Тепловая энергия	32	0...99999999	0,1 Мкал

Обозначение поля	Описание	Размер (бит)	Значение	Точность
EnergyCool	Энергия охлаждения	32	0...99999999	0,1 Мкал
Volume	Накопленный объем	32	0...99999999	0,1 л
Temperature	Средняя температура подачи и обратки	24	-	-
Status0	Статус за время от (Timestamp - 1 ч) до Timestamp	8	-	-
EnergyHeat0	Приращение тепловой энергии за время от (Timestamp - 1 ч) до Timestamp	16	0...65535	0,1 Мкал
EnergyCool0	Приращение энергии охлаждения за время от (Timestamp - 1 ч) до Timestamp	16	0...65535	0,1 Мкал
Status1	Статус за время от (Timestamp - 2 ч) до (Timestamp - 1 ч)	8	-	-
EnergyHeat1	Приращение тепловой энергии за время от (Timestamp - 2 ч) до (Timestamp - 1 ч)	16	0...65535	0,1 Мкал
EnergyCool1	Приращение энергии охлаждения за время от (Timestamp - 2 ч) до (Timestamp - 1 ч)	16	0...65535	0,1 Мкал
Status2	Статус за время от (Timestamp - 3 ч) до (Timestamp - 2 ч)	8	-	-
...	...	...	...	...
StatusN	Статус за время от (Timestamp - (N+1) ч) до (Timestamp - N ч)	8	-	-

StatusX

Бит	Описание
7	Наличие поля EnergyHeatX
6	Наличие поля EnergyCoolX
5	Аппаратная ошибка
4	Достигнут лимит внеочередных сообщений за период
3	Ошибка «Температура устройства вне допустимого диапазона»
2	Ошибка определения температуры обратки

Бит	Описание
1	Ошибка определения температуры подачи
0	Ошибка «Разность температуры вне допустимого диапазона»

Temperature

Бит	Описание
23...12	Температура подачи с шагом 0,1 градуса; 1000 — 0 градусов; 0 — КЗ; 4095 — обрыв
11...0	Температура обратки с шагом 0,1 градуса; 1000 — 0 градусов; 0 — КЗ; 4095 — обрыв

Пример регулярного сообщения

Пример регулярного сообщения, а также описание байтов сообщения представлены в таблице ниже.



Пример регулярного сообщения:

0x15, 0x70, 0xEF, 0x9F, 0x69, 0x22, 0x31, 0x02, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0x00, 0xA2, 0x87, 0x02, 0x00, 0xF5, 0x06, 0x4F, 0x81, 0xE2, 0x13, 0x00, 0x80, 0x41, 0x10, 0xC0, 0x22, 0x21, 0x12, 0x00, 0x40, 0x17, 0x00

Байты сообщения	Поле	Описание
0x15	MesType	Регулярное сообщение
0x70, 0xEF, 0x9F, 0x69	TimeStamp	Unix-время: 1772089200
0x22, 0x31, 0x02, 0x00	EnergyHeat	Тепловая энергия: 14365,0 Мкал
0x00, 0x01, 0x00, 0x00	EnergyCool	Энергия охлаждения: 25,6 Мкал
0xA2, 0x87, 0x02, 0x00	Volume	Накопленный объем: 16579,4 л
0xF5, 0x06, 0x4F	Temperature	Средняя температура подачи и обратки: Подача: 26,4`C Обратка: 78,1`C
0x81	Status0	Статус за время от (TimeStamp - 1 ч) до TimeStamp: Есть поле EnergyHeat0, ошибка «Дельта температуры ниже пороговой»

Байты сообщения	Поле	Описание
0xE2, 0x13	EnergyHeat0	Приращение тепловой энергии за время от (Timestamp - 1 ч) до Timestamp: 509,0 Мкал
0x00	Status1	Статус за время от (Timestamp - 2 ч) до (Timestamp - 1 ч): Не было расхода (нет поля EnergyHeat1), не было ошибок
0x80	Status2	Статус за время от (Timestamp - 3 ч) до (Timestamp - 2 ч): Есть поле EnergyHeat2, не было ошибок
0x41, 0x10	EnergyHeat2	Приращение тепловой энергии за время от (Timestamp - 3 ч) до (Timestamp - 2 ч): 32,1 Мкал
0xC0	Status3	Статус за время от (Timestamp - 4 ч) до (Timestamp - 3 ч): Есть поля EnergyHeat3 и EnergyCool3, не было ошибок
0x22, 0x21	EnergyHeat3	Приращение тепловой энергии за время от (Timestamp - 4 ч) до (Timestamp - 3 ч): 848,2 Мкал
0x12, 0x00	EnergyCool3	Приращение энергии охлаждения за время от (Timestamp - 4 ч) до (Timestamp - 3 ч): 1,8 Мкал
0x40	Status4	Статус за время от (Timestamp - 5 ч) до (Timestamp - 4 ч): Есть поле EnergyCool4, не было ошибок

Внеочередное сообщение

Формат внеочередного сообщения

Обозначение поля	Описание	Размер (бит)	Значение	Точность
MesType	Тип сообщения (внеочередное, энергия)	8	0x16	-
TimeStamp	Время снятия данных (unix-время)	32	-	1 с
EnergyHeat	Тепловая энергия	32	0...999999999	0,1 Мкал
EnergyCool	Энергия охлаждения	32	0...999999999	0,1 Мкал
Volume	Накопленный объем	32	0...999999999	0,1 л
Temperature	Средняя температура подачи и обратки (аналогично регулярному сообщению)	24	-	-
Errors	Ошибки	8	-	-
OpTime	Время наработки	24	0...999999	1 ч
ErrTime	Время наработки с ошибкой измерения	24	0...999999	1 ч
Meta*	Флаги дополнительной информации Бит 0: установлен в 1, если поле FwVersion присутствует в сообщении	8	-	-
FwVersion*	Версия ПО	32	-	-

* Опциональное поле, может отсутствовать. Добавлено в ПО 5.41.4

Errors

Бит	Описание
7	<Зарезервировано>
6	Ошибка «Наличие магнита»
5	Аппаратная ошибка
4	<Зарезервировано>
3	Ошибка «Температура устройства вне допустимого диапазона»
2	Ошибка определения температуры обратки
1	Ошибка определения температуры подачи
0	Ошибка «Разность температуры вне допустимого диапазона»

Пример внеочередного сообщения

Пример внеочередного сообщения, а также описание байтов сообщения представлены в таблице ниже.



Пример внеочередного сообщения:

0x16, 0x46, 0x09, 0x9F, 0x69, 0x22, 0x31, 0x02, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0x00, 0xA2, 0x87, 0x02, 0x00, 0xF5, 0x06, 0x4F, 0x40, 0xEC, 0xA2, 0x00, 0x18, 0x00, 0x00, 0x01, 0x22, 0x00, 0x30, 0x05

Байты сообщения	Поле	Описание
0x16	MesType	Внеочередное сообщение
0x46, 0x09, 0x9F, 0x69	TimeStamp	Unix-время: 1772030278
0x22, 0x31, 0x02, 0x00	EnergyHeat	Тепловая энергия: 14365,0 Мкал
0x00, 0x01, 0x00, 0x00	EnergyCool	Энергия охлаждения: 25,6 Мкал
0xA2, 0x87, 0x02, 0x00	Volume	Накопленный объем: 16579,4 л
0xF5, 0x06, 0x4F	Temperature	Средняя температура подачи и обратки: Подача: 26,4 °C Обратка: 78,1 °C
0x40	Errors	Ошибки: Ошибка магнита
0xEC, 0xA2, 0x00	OpTime	Время наработки: 41708 ч
0x18, 0x00, 0x00	ErrTime	Время наработки с ошибкой измерения: 24 ч
0x01	Meta	Флаги дополнительной информации: Есть поле FwVersion
0x22, 0x00, 0x30, 0x05	FwVersion	Версия ПО: 5.48.34

Автономность

Автономность работы СТК MAPC NEO представляет собой минимальный срок службы устройства от встроенного элемента питания и составляет 6 лет.

Поверка и межповерочный интервал

Поверка устройства производится в соответствии с документом МП 208-038-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики универсальные СТК MAPC NEO. Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет 6 лет.

Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации

Указания по эксплуатации

Наружная поверхность устройства должна содержаться в чистоте.

Не реже одного раза в неделю необходимо производить осмотр устройства. В случае загрязнения стекло протереть влажной, а затем сухой полотняной салфеткой. При осмотре следует убедиться в отсутствии течи в местах соединения штуцеров с корпусом и штуцеров с трубопроводом. В случае выявления течи необходимо подтянуть резьбовые соединения. Если течь не прекращается, необходимо заменить прокладку.

При выявлении течи из-под вычислителя или прекращении его функционирования устройство необходимо снять и отправить в ремонт. После ремонта устройства необходимо провести процедуру его поверки.

Работа устройства может быть обеспечена только при соблюдении следующих условий эксплуатации:

- монтаж выполнен в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации;
- значения номинального Q_n и максимального Q_{max} расходов при эксплуатации устройства не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики»;

- в трубопроводе не должны иметь место гидравлические удары и вибрации, влияющие на работу устройства.

При заметном снижении расхода воды при постоянном напоре в сети необходимо прочистить входной фильтр от засорения.

Указания по транспортировке

Модуль в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния в соответствии с правилами перевозок грузов на данном транспорте.

Транспортирование модуля должно соответствовать требованиям ГОСТ 15150-69.

При транспортировании модуля необходимо строго выполнять указания манипуляционных знаков и надписей, нанесенных на транспортную тару, и не допускать прямого воздействия атмосферных осадков, прямых солнечных лучей и загрязнения.

Указания по хранению

Хранение модуля в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения пункта «10» по ГОСТ 15150-69.

Указания по утилизации

Утилизация модуля должна осуществляться согласно требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Утилизация встроенного элемента питания модуля должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60086-4-2009 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей».

Комплект поставки

Комплект поставки СТК MAPC NEO представлен в таблице ниже.

Наименование	Количество
Упаковка	1 шт.
Счетчик СТК MAPC NEO	1 шт.

Наименование	Количество
Комплект монтажных частей*	1 шт.
Кран с отводом под датчик температуры*	1 шт.
Коннектор для подключения в систему диспетчеризации*	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	1 шт.

* По дополнительному заказу

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящего документа при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортировки и монтажа.

Гарантийный срок указан в паспорте на устройство.

Изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать устройство, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено его несоответствие техническим характеристикам. При этом безвозмездная замена или ремонт устройства производятся предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем документе.

В гарантийном обслуживании может быть отказано в случае:

- наличия механических повреждений, дефектов, вызванных несоблюдением правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации устройств, а также следов механического или термического воздействия;
- дефектов, вызванных стихийными бедствиями и воздействием окружающей среды — наводнением, пожаром, атмосферными явлениями и т. п.;
- нарушения потребителем комплектности поставки.