

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Ультразвуковой
счетчик воды
АИСТ-КВ-НВ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

Содержание

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Внешний вид, описание устройства.....	4
1.3 Преимущества	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. ФОРМАТ ПАКЕТОВ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ НА СЕРВЕР	7
3.1 Протокол MQTT	7
3.1.1 Формат "thingsboard"	7
3.1.2 Формат "impact"	9
3.2 Протокол СОАР.....	9
3.2.1 Формат "thingsboard"	10
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	10
5. КОНСТРУКЦИЯ, МОНТАЖ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	11
5.1 Меры безопасности	11
5.2 Конструкция.....	11
5.3 Настройка дополнительных режимов индикации дисплея	12
5.4 Процесс установки счетчика.....	14
5.5 Характеристическая кривая потери давления	14
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ.....	15
7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	15

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение

Ультразвуковой счетчик воды АИСТ-КВ-NB (далее - счетчик) — это интеллектуальный счетчик воды, работающий на базе новейших технологий.

Счетчик предназначен для измерения расхода питьевой воды по ГОСТ Р 51232-98 протекающей по трубопроводам при давлении до 1 (1,6) МПа и диапазоне температур от +0,1 °С до +50 °С (70 °С, 90 °С - опционально).

Счетчик не имеет движущихся частей и сохраняет точность работы в течение всего срока службы.

NB-IoT - электронный модуль в составе счетчика воды (далее по тексту – модуль) обеспечивает считывание данных счетчика, с последующей передачей данных по сетям сотовых операторов NB- IoT.

Конструкция счетчика предусматривает установку модуля внутрь счетчика в посадочное место, специально предназначенное для этого. После чего происходит пломбировка счетчика.

Решение подходит для индивидуальных потребителей для измерения объема питьевой холодной и горячей воды.

Счетчик с модулем может быть использован:

- в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта ресурсов;
- в составе систем мониторинга, диспетчеризации;
- в составе проектов “Умный город”;
- в составе проектов “IoT” (Интернет вещей).

1.2 Внешний вид, описание устройства

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ультразвуковой счетчик воды АИСТ-КВ-НВ. Внешний вид



Рисунок 2. NB-модуль счетчика. Внешний вид

1.3 Преимущества

- Высокая точность;

Ультразвуковой счетчик воды имеет низкий минимальный расход – до $0,015 \text{ м}^3 / \text{ч}$, что обеспечивает измерение даже очень малых потоков воды.

- Прочная надежная конструкция благодаря отсутствию износа подвижных частей; Корпус счетчика изготовлен из экологически чистого и долговечного композита стойкого к ультрафиолету толщиной 2,5 мм. Крышка из закаленного стекла толщиной 6 мм.

- Статистика расхода воды за последние 24 месяца;
- Измерение, индикация и хранение показаний температуры воды;
- Длительный срок службы;

Счетчик оснащен 2, 3 или 4 литиевыми батареями емкостью до 14400 мАч. В зависимости от использования и настройки срок работы составляет до 15 лет.

- Не требует технического обслуживания.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики ультразвукового счетчика приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики счетчика

Параметры	Техническая спецификация					
	DN15		DN20		DN25	
Диаметр трубы (мм)	Внутренний диаметр – 17; Внешний диаметр – 26;		Внутренний диаметр – 22; Внешний диаметр – 33;		Внутренний диаметр – 28; Внешний диаметр – 41,5;	
Материал трубы	Латунь					
Размер счетчика (мм)	130x117x77		130x117x77		175x117x77	
Расход воды:						
Максимальный Q ₄ (м ³ /ч)	3,125	3,125	3,125	5,0	5,0	5,0
Номинальный Q ₃ (м ³ /ч)	2,5	2,5	2,5	4,0	4,0	4,0
Переходный Q ₂ (м ³ /ч)	0,025	0,025	0,04	0,04	0,04	0,04
Минимальный Q ₁ (м ³ /ч)	0,01	0,015	0,01	0,025	0,016	0,025
Соединительная резьба (дюйм)	G ³ / ₄ В		G1 В		G1 ¹ / ₄ В	
Потеря давления Q ₃	ΔР 40					
Q ₃ /Q ₁	R160, R250 (опционально)					
Номинальное давления воды	МАР10 (1,0 Мпа), МАР16 (1,6 Мпа) (опционально)					
Температура воды	0,1 ~ 50 °С (70 °С, 90 °С - опционально)					
Класс точности	В-Н / А-V Класс В в горизонтальном положении, Класс А в вертикальном положении					
Климатическое исполнение	Класс С					
Класс защиты	IP68					
Измерительный цикл (сек)	0,25					
Температура окр. среды (эксплуатация)	5 ~ 55 °С					
Межповерочный интервал (лет)	6					
Встроенный источник питания	2 или 4 (опционально) Li-Ion батареи ER18505 емкостью 3800 мАч каждая (всего 14400 мАч), U= 3,6 В					
Срок службы батареи (год)	6, 10, 15 (опционально)					
Интерфейс связи	M-bus, NB-IOT, LoRa / LoRaWan wireless (опционально)					

Технические характеристики модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики NB-IoT модуля для счетчика воды

Наименование характеристики	Значение
Характеристики питания	Встроенная литиевая батарея 3,6 В
Тип встроенного модема	LTE-Cat-NB1 (NB-IoT)
NB-IoT protocol stack	3GPP Release 13
Модем	LTE- b3, b8, b20 (1800 MHz, 900MHz, 800MHz)
Частотный диапазон Band 8	Uplink 880..915 MHz (Module transmit) Downlink 925..960 MHz (Module receive)
Частотный диапазон Band 20	Uplink 832..862 MHz (Module transmit) Downlink 791..821 MHz (Module receive)
Частотный диапазон Band 3	Uplink 1710~1785MHz (Module transmit) Downlink 1805~1880 MHz (Module receive)
Количество SIM-карт	1
Тип SIM-карт	Micro SIM (3FF)
Индикация (светодиод)	Статус работы устройства
Пользовательский интерфейс для настройки	Технологический разъем. XS1 (Подключение с помощью дополнительного конвертора)
Датчик съема модуля со счетчика (ВСКРЫТ)	+
Антенна	Встроенная
Монтаж	Модуль встроен внутрь счетчика воды
Рабочий диапазон температур	-30 до + 80°C
Габаритные размеры	46мм x 20мм x10мм
Масса, не более	0,15 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч
Срок службы	20 лет

3. ФОРМАТ ПАКЕТОВ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ НА СЕРВЕР

При передаче пакетов на сервер через сети сотовых операторов NB-IoT, используются протоколы MQTT или COAP. Установку можно сделать при настройке в конфигураторе устройства.

3.1 Протокол MQTT

3.1.1 Формат "thingsboard"

Формат используется для работы с платформой ThingsBoard. При работе с платформой, данные делятся на **Телеметрию** и **Атрибуты**.

Телеметрия.

Топик телеметрии:

v1/devices/me/telemetry

При этом token:

v1/devices/me

При отправке пакета телеметрии, пакеты бывают 2-х видов:

- Пакет мгновенных значений

- Профиль потребления

Пакет мгновенных значений.

Формат:

```
{"key1": "value1", "key2": "value2"... }
```

Пример:

```
{"imsi": "250990284190501", "status": "OK", "currentFlow": "15.020",  
"negativeFlow": "0.020", "voltageBattery1": "3.6", "voltageBattery2": "3.5",  
"voltageBattery3": "3.6", "temperature": "25", "rssi": "-80"}
```

Таблица 3 – Описание полей Key

Key	Value (Пример)	Описание поля
imsi	250990284190501	Уникальный идентификатор устройства (IMSI сим-карты)
status	OK	Статус опроса счётчика
currentFlow	15.020	Текущее потребление в прямом направлении
negativeFlow	0.020	Потребление в обратном направлении
voltageBattery1	3.6	Заряд батареи 1, В
voltageBattery2	3.5	Заряд батареи 2, В
voltageBattery3	3.6	Заряд батареи модуля связи, В
temperature	25	Температура воды
rssi	-80	Уровень сигнала (RSSI, dBm)

Пакет профиля потребления.

Формат:

```
[{"ts": "unixtime", "values": {"key1": "value1", "key2": "value2"... }},...,{"ts": "unixtime", "values": {"key1": "value1", "key2": "value2"... }}]
```

Пример:

```
[{"ts": "1563975705000", "values": {"f": "10.030", "r": "0.010", "t": "25"}}, ..., {"ts": "1563986705000", "values": {"f": "12.055", "r": "0.010", "t": "27"}}]
```

Таблица 3.1 – Описание полей Key

Key	Value (Пример)	Описание поля
ts	1563975705000	Время в unix — формате(от 01.01.1970), мс
f	10.030	Потребление воды
r	0.010	Потребление в обратном направлении
t	25	Температура воды

Атрибуты.

Топик атрибутов:

v1/devices/me/attributes

При этом token:

v1/devices/me

Формат:

```
{"key1": "value1", "key2": "value2"... }
```

Пример:

```
{"imsi": "250990284190501", "typeDevice": "AIST V2", "pollPacket": "1440", "pollProfile": "1440", "pollService": "23600", "versionFirmware": "0.1.0", "regDone": "5", "regFail": "0", "crtDone": "5", "crtFail": "0", "conDone": "4", "conFail": "1"}
```

Таблица 4 – Описание полей Key

Key	Value (Пример)	Описание поля
imsi	250990284190501	Уникальный идентификатор устройства (IMSI сим-карты)
typeDevice	AIST V2	Тип прибора
pollPacket	1440	Период передачи мгновенных значений на сервер, мин
pollProfile	1440	Период передачи профиля потребления на сервер, мин
pollService	23600	Период передачи сервисных значений на сервер, мин
versionFirmware	0.1.0	Версия прошивки устройства
regDone	5	Удачные попытки регистрации устройства
regFail	0	Неудачные попытки регистрации устройства
Статистика для сервера		
crtDone	5	Удачные попытки создания нового сокета
crtFail	0	Неудачные попытки создания нового сокета
conDone	4	Удачные попытки создания нового сокета
conFail	1	Неудачные попытки создания нового сокета

3.1.2 Формат "impact"

Структура пакетов:

```
{'key1': 'value1', ... , 'key10': 'value10'}
```

Пример пакета мгновенных значений:

```
{'imsi': '250990284190501', 'status': 'OK', 'currentFlow': '15.020', 'negativeFlow': '0.020', 'voltageBattery1': '3.6', 'voltageBattery2': '3.5', 'voltageBattery3': '3.6', 'temperature': '25', 'rssi': '-80'}
```

Пример сервисного пакета:

```
{'imsi': '250990284190501', 'typeDevice': 'AIST V2', 'pollPacket': '1440', 'pollProfile': '1440', 'pollService': '23600', 'versionFirmware': '0.1.0', 'regDone': '5', 'regFail': '0', 'crtDone': '5', 'crtFail': '0', 'conDone': '4', 'conFail': '1'}
```

Описание ключей и параметров для приведенных пакетов приведены в таблицах 3 и 4. Пакет профиля потребления будет реализован в последующих версиях прошивки устройства.

3.2 Протокол SOAP

Пакеты отправляются в JSON формате.

Описание ключей и параметров для приведенных форматов и пакетов приведены в таблицах 3 и 4.

3.2.1 Формат "thingsboard"

Пример пакета мгновенных значений:

```
{"imsi": "250990284190501", "status": "OK", "currentFlow": "15.020",  
"negativeFlow": "0.020", "voltageBattery1": "3.6", "voltageBattery2": "3.5",  
"voltageBattery3": "3.6", "temperature": "25", "rssi": "-80"}
```

Пример пакета с профилем потребления:

```
[{"ts": "1563975705000", "values": {"f": "10.030", "r": "0.010", "t": "25"}},  
..., {"ts": "1563986705000", "values": {"f": "12.055", "r": "0.010", "t": "27"}}]
```

Пример сервисного пакета:

```
{"imsi": "250990284190501", "typeDevice": "AIST V2", "pollPacket": "1440",  
"pollProfile": "1440", "pollService": "23600", "versionFirmware": "0.1.0",  
"regDone": "5", "regFail": "0", "crtDone": "5", "crtFail": "0", "conDone": "4",  
"conFail": "1"}
```

3.2.2 Формат "impact"

Пример пакета мгновенных значений:

```
{'imsi': '250990284190501', 'status': 'OK', 'currentFlow': '15.020', 'negativeFlow':  
'0.020', 'voltageBattery1': '3.6', 'voltageBattery2': '3.5', 'voltageBattery3': '3.6',  
'temperature': '25', 'rssi': '-80'}
```

Пример сервисного пакета:

```
{'imsi': '250990284190501', 'typeDevice': 'AIST V2', 'pollPacket': '1440', 'pollProfile':  
'1440', 'pollService': '23600', 'versionFirmware': '0.1.0', 'regDone': '5', 'regFail': '0',  
'crtDone': '5', 'crtFail': '0', 'conDone': '4', 'conFail': '1'}
```

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки приведена в таблице 2

Таблица 5. Комплектность поставки

Наименование	Количество, шт
Счетчик воды АИСТ-КВ-НВ	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Упаковка индивидуальная	1

5. КОНСТРУКЦИЯ, МОНТАЖ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ

5.1 Меры безопасности

Меры безопасности при подготовке изделия:

- Счетчик воды не имеет цепей, находящихся под опасным напряжением.
- Конструкция счетчика удовлетворяет требованиям электро- и пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91.
- Монтаж и техническое обслуживание счетчика воды должны производиться лицами, имеющими квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.
- В трубопроводе должны отсутствовать гидравлические удары и вибрации, влияющие на работу счетчика;
- В процессе эксплуатации не допускается превышение максимальной температуры воды;
- Не допускается установка счетчика на близком расстоянии от устройств, создающих вокруг себя сильное магнитное поле;
- При монтаже и эксплуатации прибора необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается прибор, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

5.2 Конструкция

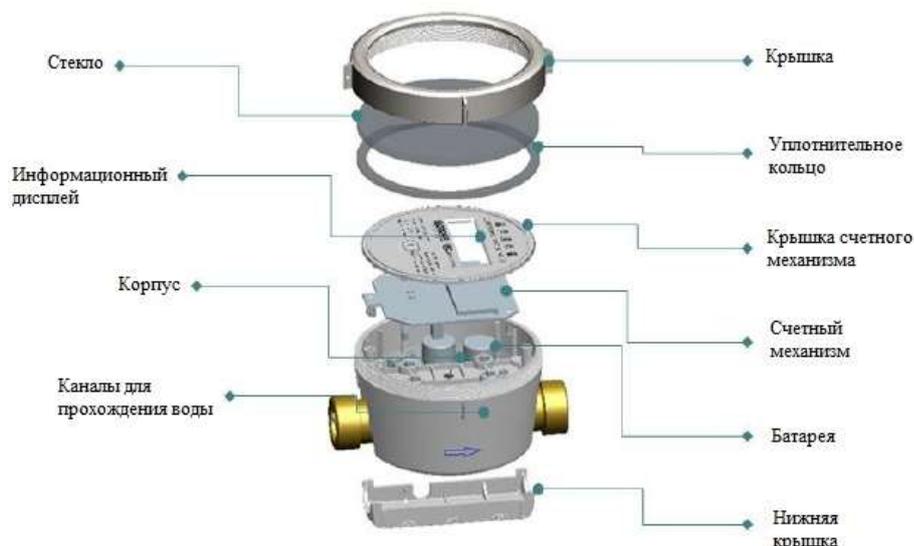


Рисунок 3 – Конструкция ультразвукового счетчика воды АИСТ-КВ-НВ

5.3 Настройка дополнительных режимов индикации дисплея

Таблица 6. Отображаемые параметры счетчика

Отображаемые параметры по умолчанию	Суммарный расход (м ³); Мгновенный расход (м ³ /ч); Средняя температура (°C)
Разрешение дисплея	Суммарный расход (м ³): 0 ~ 999999,999
Мгновенный расход (м³/ч)	0~5000

Активация дополнительных режимов индикации дисплея происходит с помощью магнитного поля - необходимо поднести и удерживать достаточно сильный магнит к области восприятия внешнего магнитного поля AMR-датчика, встроенного в счетчик на передней панели – область справа под дисплеем.

На дисплее последовательно отобразятся следующие режимы индикации: -A0-A1-A2-A2-A3-A4-; Для выбора режима необходимо убрать магнит от зоны активации.

Для переключения между параметрами режимов нужно кратковременно подносить магнит к области активации.

Перечень *Режимов* индикации и их *Параметров* (количество и значения параметров могут отличаться в зависимости от версии прошивки):

A0: *Суммарный расход* (м³); *Суммарный обратный расход* - расход воды в направлении обратном нормальному (м³); *Мгновенный расход* (м³/ч).

A1: *Суммарный расход* (м³); *Мгновенный расход* (м³/ч); *Температура воды* (°C); *Совокупное время работы* (ч); *Совокупное время нарушений в работе* (ч). В интерфейсе тестирования отображается диапазон *Суммарного расхода* - 999,9999; *Мгновенный расход* для 10 секунд и для 0, затем снова отображается *Мгновенный расход*, после этого данные о *Суммарном расходе* автоматически сбрасываются для облегчения тестирования.

A2: *Заводской номер*; *Текущая дата*; *Текущее время*; *Напряжение батареи* и *Условный Размер (Dn)*, *Baud Rate* / *Номер версии программы*.

A3: *Суммарный месячный расход* – последовательно перебираются значения параметра за последние 24 месяца.

A4 (журнал регистрации аварийных сигналов и событий): *LOSS-bAtt:...* - записи о низком напряжении батареи, потере питания и отключении батареи; *EMPTY:...* - записи об отсутствии потока; “ – xxxx.xx “ - записи регистрации обратного потока; *MAX:...* – максимальный расход (значение Q₄); *MIN:...* – минимальный расход (значение Q₁); *MAX:...* - значение максимальной температуры потока (≥30 °C); *OPEm\ n* – дата последнего вскрытия устройства.

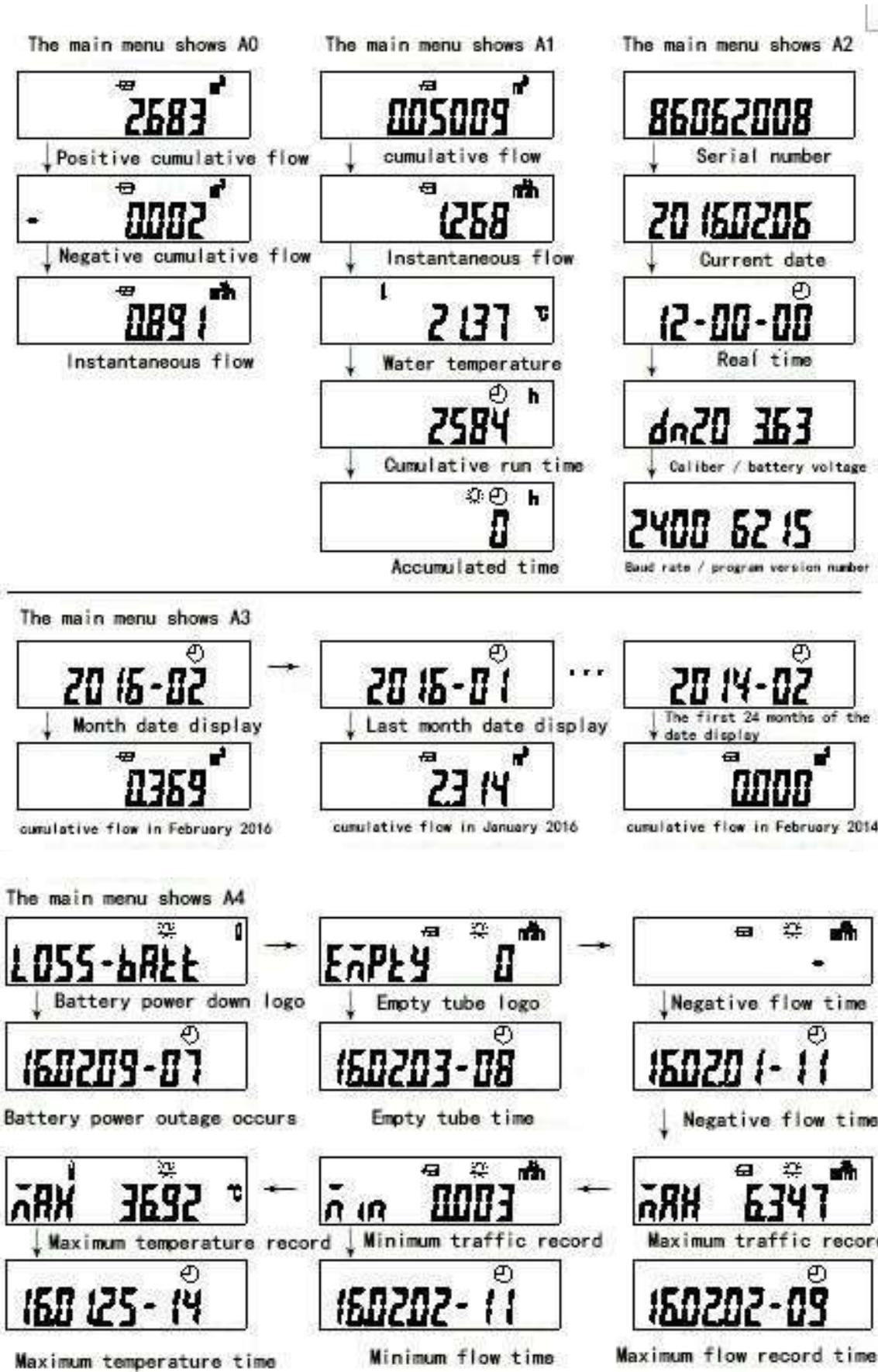


Рисунок 4 – Меню дисплея счетчика

5.4 Процесс установки счетчика

	<p>1. Перекрыть запорный кран (кран, перекрывающий подачу воды).</p>		<p>2. Установить фильтр грубой очистки.</p>
	<p>3. Установить - полусгоны</p>		<p>4. Установить прокладки в полусгоны.</p>
	<p>5. Установить прибор учета воды (счетчик).</p>		<p>6. Открыть запорный кран.</p>

5.5 Характеристическая кривая потери давления

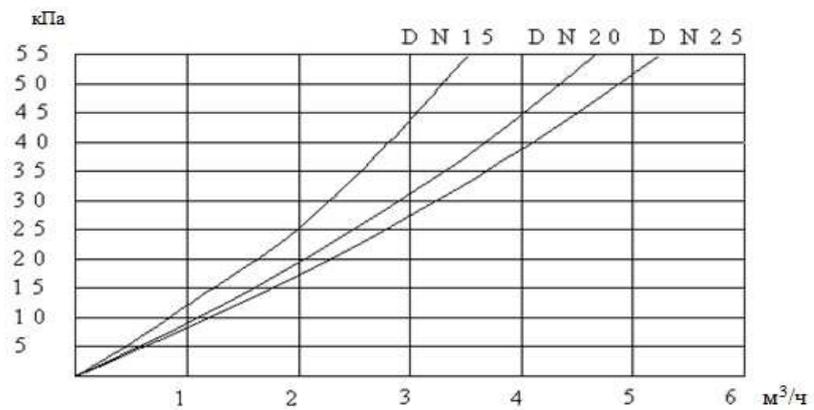


Рисунок 5 - Характеристическая кривая потери давления

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающей среды от -40°C до +70°C;
- относительная влажность воздуха до 90% при 25°C;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение прибора должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от -10°C до +50°C и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию (паров кислот, щелочей).

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается 1 год, начиная с момента передачи товара покупателю.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации прибора имеет право осуществлять надзор за правильностью установки и эксплуатации прибора с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации приборы подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.