

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Умные крышки ретрофит LoRaWAN
для счетчиков электричества**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

Содержание

1. Назначение.....	3
2. Внешний вид.....	3
3. Технические характеристики	3
4. Монтаж и подключение к счетчику.....	4
5. Работа с крышкой ретрофит.....	6
5.1 Диапазон рабочих частот и способ подключения по LoRaWAN	6
5.2 Данные для передачи на NETWORK-сервер.....	7
5.3 Формат пакетов при передаче данных	9
6. Техническое обслуживание.....	10
7. Указания мер безопасности.....	10
8. Правила хранения и транспортирования	11
9. Гарантии изготовителя (поставщика).....	11

1. Назначение

Крышки ретрофит LoRaWAN предназначены для работы в составе трехфазного счетчика электроэнергии стороннего производителя (Меркурий, Энергомера и проч.). Она устанавливается на место, предназначенное для штатной крышки, закрывающей клеммы счетчика, при этом места пломбировки остаются неизменными.

Крышки ретрофит LoRaWAN производят автоматический периодический опрос параметров счетчика и последующую передачу данных на базовую станцию по протоколу LoRaWAN, используя беспроводную технологию LoRa.

2. Внешний вид

Внешний вид крышки ретрофит LoRaWAN, показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Крышка ретрофит LoRaWAN для счетчика Меркурий М230

3. Технические характеристики

Технические характеристики крышки ретрофит LoRaWAN в таблице №1.

Таблица №1. Технические характеристики крышки ретрофит LoRaWAN

Наименование характеристики	Значение
Электропитание устройства	220 VAC (осуществляется от счетчика электроэнергии)
Потребляемая мощность	не более 2W
Пользовательский интерфейс для настройки	USB (с помощью конфигуратора)
Интерфейс связи со счетчиком электроэнергии	RS485
Тип встроенного модема	LoRa
Диапазон рабочих частот	RU868
Индикация (светодиоды)	питание, статус крышки, статус RF-модуля
Рабочий диапазон температур	-40 до + 80°C
Встроенная схема аппаратного watchdog	+
Тип разъемов USB	USB-type B
Тип разъема антенны на модуле	SMA (F)
Антенна на магнитном основании. Длина кабеля 3 метра.	в комплекте
Корпус	Пластиковый
Монтаж	Устанавливается на счетчик
Габаритные размеры	170x120x74 мм
Масса, не более	0,3 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч
Срок службы	20 лет

4. Монтаж и подключение к счетчику

Подключение крышки ретрофит LoRaWAN к счетчику производится с помощью проводов согласно схеме, показанной на рисунке 2.

При подключении крышки рекомендуется использовать провода:

Питание 220В: ПВС 2x1,5

Интерфейс RS485: МГШВ 0,5

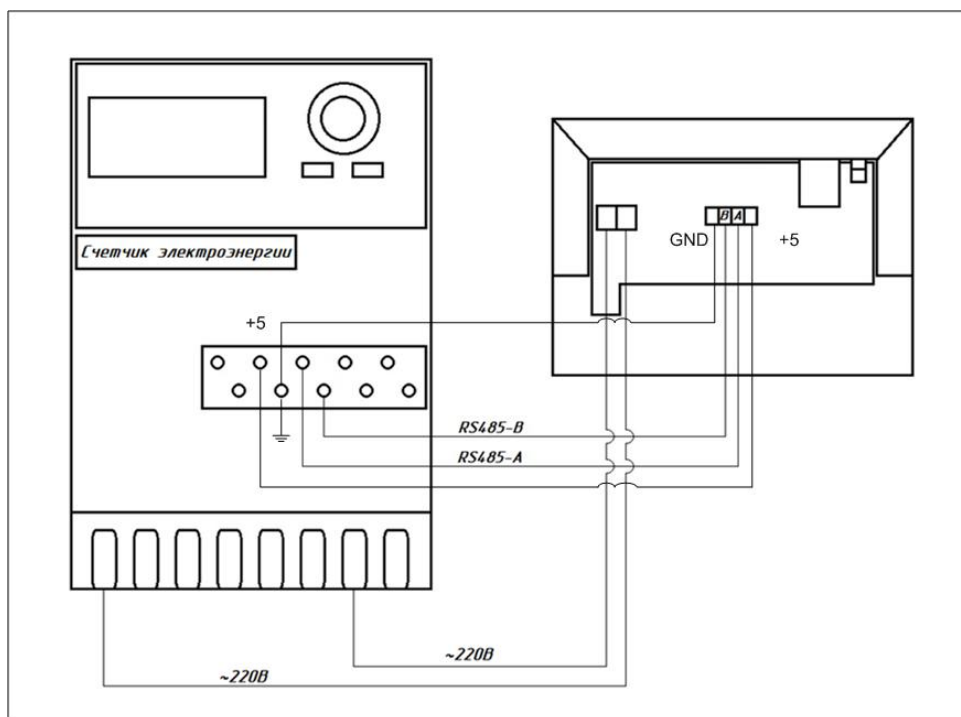


Рисунок 2. Схема подключения крышки ретрофит LoRaWAN к счетчику

Монтаж крышки производится на счетчик в место, предусмотренное для монтажа штатной клеммной крышки счетчика, при установке счетчика доступны штатные места для пломбировки (рисунок 3).



Рисунок 3 – Места для пломбировки крышки счетчика

После подключения и монтажа крышки ретрофит необходимо подключить к SMA-разъему антенну, поставляемую в комплекте. При монтаже рекомендуется расположить антенну на возвышенности и за пределами комнат с металлическими стенками (контейнер БС и т.п.).

5. Работа с крышкой ретрофит

После установки и подключения крышки на лицевой панели доступны 3 индикатора, отражающие текущее состояние устройства. Для подключения и настройки крышки пользователю доступен разъем USB. На рисунке 4 показаны положение индикаторов и их назначение, а также положение разъема USB:



Рисунок 4 – Индикаторы и разъемы

Для настройки крышки необходимо подключить ПК по USB к крышке и запустить на ПК программу конфигуратор LoRaWAN (см. документ «Описание конфигуратора»). Для настройки доступны следующие параметры:

- период опроса счетчика и передачи данных на сервер через БС;
- изменение частотного плана работы радиомодуля;
- внеочередная отправка пакета на сервер через БС (используется для проверки правильности авторизации крышки и нахождения в зоне видимости БС);
- локальный опрос счетчика без отправки данных на сервер (используется для проверки правильности подключения крышки к счетчику);

Так же доступен следующий функционал:

- обновление прошивки (см. документ «Описание конфигуратора»);
- чтение времени и даты крышки ретрофит;
- чтение DevEUI;
- чтение и запись AppEUI и AppKey;

5.1 Диапазон рабочих частот и способ подключения по LoRaWAN

По умолчанию крышка ретрофит работает в диапазоне частот RU868, значения которого приведены в таблице 2

Таблица №2. Диапазон рабочих частот крышки ретрофит LoRaWAN по умолчанию

Канал	Частота	Модуляция
1	864,5	MultiSF 125 кГц
2	864,7	MultiSF 125 кГц
3	864,9	MultiSF 125 кГц
RX2	869,05	SF12 125 кГц

По умолчанию в крышке используется режим авторизации O-TAA, при котором в NETWORK-сервер необходимо внести данные крышки:

End-device identifier (DevEUI) — уникальный идентификатор, который присваивается устройству в процессе производства (64 бита).

Application identifier (AppEUI) — уникальный идентификатор приложения (64 бита).

Application key (AppKey) — ключ (128 бит), который используется в процессе присоединения к сети для получения сессионных ключей NwkSKey и AppSKey.

Эти данные доступны для чтения в конфигураторе (см. документ «Описание конфигуратора») LoRaWAN и на наклейке на внутренней и внешней части крышки.

После внесения данных крышки в NETWORK-сервер, устройство станет доступно. При наличии связи с БС LoRa, крышка ретрофит после подачи питания автоматически подключается к БС LoRa и NETWORK-серверу. Для подключения отводится 3 попытки, после которых крышка переходит в «спящий» режим. Вывести из «спящего» режима устройство можно несколькими способами:

- снять питание с устройства и подать снова;
- инициировать подключение с помощью конфигуратора;
- дождаться очередного выхода на связь крышки ретрофит с БС LoRa;

После подтверждения подключения устройства к NETWORK-серверу крышка ретрофит производит опрос счетчика с периодом, заданным пользователем через конфигуратор, и отправку данных на NETWORK-сервер.

5.2 Данные для передачи на NETWORK-сервер

После опроса счетчика, крышка ретрофит формирует 3 типа сообщений для NETWORK-сервера вида:

\$ACTUALE,,M230,16962432,090718181741,1,1,936.01,936.01,-,10.47,-,643.71,292.31,0.00,0.00*39

\$ACTUALPCV,,M230,16962432,110718131520,1,1,229.32,0.00,8.90,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,0.00,50.01*3D

\$PROFILE,,M230,16962432,110718,30,0.0000*39

Каждое поле отделено друг от друга символом «,»

В конце сообщения добавляется контрольная сумма, отделенная знаком «*»

Сообщения типа PROFILE формируются и передаются на NETWORK-сервер один раз в сутки после 12 часов ночи относительно времени счетчика.

Таблица №3. Формат сообщения ACTUALPCV, формируемого крышкой ретрофит

№ поля	Описание поля	Пример
1	Мнемоника команды	ACTUALPCV
2	ID устройства	
3	Модель счетчика	M230
4	Серийный номер	16962432
5	Дата и время в формате <дд.мм.гг.чч.мм.сс>	110718131520
6	Коэффициент трансформации напряжения	1
7	Коэффициент трансформации тока	1
8	Напряжение по фазе А	229.32
9	Напряжение по фазе В	0.00
10	Напряжение по фазе С	8.90
11	Ток по фазе А	0.00
12	Ток по фазе В	0.00
13	Ток по фазе С	0.00
14	Сумма активной мощности по всем фазам	0.00
15	Активная мощность по фазе А	0.00
16	Активная мощность по фазе В	0.00
17	Активная мощность по фазе С	0.00
18	Сумма реактивной мощности по всем фазам	0.00
19	Реактивная мощность по фазе А	0.00
20	Реактивная мощность по фазе В	0.00
21	Реактивная мощность по фазе С	0.00
22	Полная мощность по всем фазам	0.00
23	Полная мощность по фазе А	0.00
24	Полная мощность по фазе В	0.00
25	Полная мощность по фазе С	0.00
26	Коэффициент мощности по всем фазам	0.00
27	Коэффициент мощности по фазе А	0.00
28	Коэффициент мощности по фазе В	0.00
29	Коэффициент мощности по фазе С	0.00
30	Частота сети	50.01
31	Контрольная сумма	3D

Таблица №4. Формат сообщения ACTUALE, формируемого крышкой ретрофит

№ поля	Описание поля	Пример
1	Мнемоника команды	ACTUALE
2	ID устройства	
3	Модель счетчика	M230
4	Серийный номер	16962432
5	Дата и время в формате <дд.мм.гг.чч.мм.сс>	090718181741
6	Коэффициент трансформации напряжения	1
7	Коэффициент трансформации тока	1
8	Суммарная прямая и обратная активная энергия по всем	936.01

	тарифам	
9	Суммарная прямая активная энергия	936.01
10	Суммарная обратная активная энергия	-
11	Суммарная прямая реактивная энергия	10.47
12	Суммарная обратная реактивная энергия	-
13	Прямая активная энергия по тарифу 1	643.71
14	Прямая активная энергия по тарифу 2	292.31
15	Прямая активная энергия по тарифу 3	0.00
16	Прямая активная энергия по тарифу 4	0.00
17	Контрольная сумма	39

Таблица №5. Формат сообщения PROFILE, формируемого крышкой ретрофит

№ поля	Описание поля	Пример
1	Мнемоника команды	PROFILE
2	ID устройства	
3	Модель счетчика	M230
4	Серийный номер	16962432
5	Сутки, за которые сформирован профиль в формате <дд.мм.гг>	110718
6	Период интеграции профиля в мин (получасовой, часовой...)	30
7	1 из 48 получасового периода	0.0000
8	2 из 48 получасового периода	0.0000
9	3 из 48 получасового периода	0.0000
...
54	48 из 48 получасового периода	0.0000
55	Контрольная сумма	39

При передаче данные преобразуются в формат HEX.

5.3 Формат пакетов при передаче данных

В связи с особенностями использования LoRaWAN при передаче данных большого объема (более 50 байт) необходимо применение алгоритма разбиения сообщения на пакеты.

Таблица №6. Формат пакетов после разбиения

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета
2 байта	Общий размер данных в полном сообщении (данные всех пакетов)
1 байт	Размер данных в передаваемом пакете
1 байт	Порядковый номер пакета
1 байт	Всего пакетов
массив	Данные

Максимальный объем данных, передаваемых по каналу LoRa, составляет 50 байт. Из них:

6 байт – служебная информация (таблица 6);

44 байта (макс) – массив данных;

Нумерация пакетов начинается с 00h.

При передаче пакетов на NETWORK-сервер используется механизм протокола LoRaWAN, обеспечивающий гарантированную доставку данных – отправка сообщений с подтверждением о приеме данных на стороне NETWORK-сервера.

Пример передаваемых данных по LoRa-каналу и принимаемых на стороне NETWORK-сервера:

1-й пакет

03 5d 00 2c 00 03 24 41 43 54 55 41 4c 45 2c 2c 4d 32 33 30 2c 31 36 39 36 32 34 33 32 2c
30 39 30 37 31 38 31 39 30 35 30 35 2c 31 2c 31 2c 39 33 36

2-й пакет

03 5d 00 2c 01 03 2e 30 31 2c 39 33 36 2e 30 31 2c 2d 2c 31 30 2e 34 37 2c 2d 2c 36 34 33
2e 37 31 2c 32 39 32 2e 33 31 2c 30 2e 30 30 2c 30 2e 30 30

3-й пакет

03 5d 00 05 02 03 2a 33 42 0d 0a

После обработки 3-х полученных пакетов и преобразования из HEX в ASCII формируется сообщение вида:

\$ACTUALE,,M230,16962432,090718190505,1,1,936.01,936.01,-,10.47,-,643.71,292.31,
0.00,0.00*3B

Расшифровка полей полученного сообщения представлена в таблице №4.

6. Техническое обслуживание

Крышка является необслуживаемым изделием и рассчитана на работу в течение неопределённого времени при условии соблюдения условий эксплуатации: стабильное электропитание в заданном диапазоне напряжений, влажность и температура воздуха, неагрессивная газовая среда, отсутствие ударных воздействий и вибраций. Внутри корпуса регистратора нет никаких частей, требующих периодического осмотра и/или профилактики.

7. Указания мер безопасности

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.).

8. Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50⁰С до плюс 50⁰С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 25⁰С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может перевозиться 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 +5⁰С до +40⁰С и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

9. 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, считая с даты передачи прибора в эксплуатацию.

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

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы прибора 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.