ZETLAB
ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

КОНВЕРТЕР Modbus RS-485 ↔ NB-IoT
УСПД ZET 7000 mod.8770

Руководство по эксплуатации

Содержание

Обозначения и сокращения *3*
Введение *4*
1 Описание *5*
1.1 Назначение конвертера *5*
1.2 Эксплуатационные характеристики конвертера *6*
1.3 Внешний вид конвертера *7*
1.4 Комплектность *7*
2 Подготовка к работе с конвертером *8*
2.1 Распаковывание, подготовка к работе *8*
2.2 Правила эксплуатации встроенных элементов питания *8*
2.3 Правила замены встроенных элементов питания *8*
2.4 Установка ПО на компьютер *9*
2.5 Подключение конвертера к компьютеру *10*
2.6 Конфигурирование конвертера *10*
3 Работа с конвертером *15*
3.1 Подключение внешних цифровых датчиков *15*
4 Техническое обслуживание *16*
5 Правила хранения и транспортирования *17*
Лист регистрации изменений *18*

Обозначения и сокращения

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

ОС - операционная система.

ПК - персональный компьютер (ноутбук или иной компьютер, используемый для работы с аппаратурой).

ПО – программное обеспечение.

ЭТМС – Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы».

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы с конвертером УСПД ZET 7000 mod.8770 (далее по тексту – конвертер).

К работе с конвертером допускаются лица, имеющие квалификацию техника или инженера. При работе с конвертером необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации.

Для настройки конвертера, а также анализа регистрируемых данных в комплекте с конвертером поставляется программное обеспечение (ПО) ZETLAB. ПО ZETLAB оснащено встроенным руководством, описывающим правила работы с ним. При необходимости обратиться к встроенному руководству ПО ZETLAB используйте клавишу «F1» клавиатуры.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию конвертера незначительные изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационно-технической документации.

1 Описание

1.1 Назначение конвертера

Конвертер УСПД ZET 7000 mod.8770 предназначен для организации сбора данных с подключенных внешних устройств по протоколу MODBUS RTU RS-485 и передачей их на сервер через сеть NB-IoT.

Передача собранных данных производится по беспроводной сети NB-IoT (Narrow Band Internet of Things — дословно узкополосный интернет вещей).

NB-IoT использует готовые сети LTE (4G) и соответствующие радиочастоты оператора связи.

В отличие от классического LTE, технология NB-IoT ориентирована на интернет вещей и передачу редких и небольших по объему телеметрических данных, поэтому имеет более низкие требования к уровню сигнала и уровню шумов и существенно меньшую скорость передачи, а также возможность перейти в режим низкого потребления.

Использование сети LTE, с одной стороны, дает возможность использовать уже готовую инфраструктуру оператора связи, а с другой, ставит NB-IoT в зависимость от карты покрытия и тарифных планов, предлагаемых оператором связи.

Прикладной протокол, используемый для передачи телеметрии и пользовательских данных по сети NB-IoT, может быть любой. Примеры распространенных протоколов: CoAP, MQTT, MQTT-SN, LWM2M.

Конвертер УСПД ZET 7000 mod.8770 используется в системах, которые требуют низкоскоростной передачи данных и работы в автоматическом режиме в течение длительного периода времени в отдаленных или труднодоступных местах, например, таких как стационарные системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК).

Принцип работы конвертера УСПД ZET 7000 mod.8770 заключается в считывании данных с внешних устройств по заданному расписанию и последующей передаче данных по сетям сотовых операторов NB-IoT.

Для построения беспроводной сети NB-IoT, помимо устройств сбора и передачи данных, понадобятся следующие компоненты:

- выданная оператором связи SIM-карта с поддержкой NB-IoT и соответствующим тарифом (по одной карте на каждое УСПД). Тариф выбирается исходя из ожидаемого объема передаваемых данных;
- инфраструктура NB-IoT в виде базовых станций, находящихся в области видимости УСПД;

- серверная платформа для сбора и накопления всех получаемых данных. Это может быть как собственный выделенный сервер, так и облачное решение, в том числе предоставляемое самим оператором связи;
- пользовательское приложение, которое занимается обработкой пользовательских данных, переданных устройством и накопленных сервером. В некоторых случаях может быть развернуто непосредственно на серверной платформе, например, в виде сайта.

1.2 Эксплуатационные характеристики конвертера

Эксплуатационные характеристики конвертера приведены в *Табл. 1.1*.

Табл. 1.1 Эксплуатационные характеристики конвертера

Параметр	Значение
Тип связи	LTE Cat NB1 (NB-IoT)
Протокол передачи данных	CoAP (UDP), NIDD (Non-IP)
Тип SIM-карт	micro-SIM
Циклы передачи	от 1 часа до 24 часов
Питание внешних цифровых датчиков	12 В
Максимальный ток	500 мА
Максимальное количество подключаемых внешних цифровых датчиков	2
Режим	RTU
Интерфейс передачи данных подключаемых внешних цифровых датчиков	RS-485 двухпроводной
Скорость передачи данных	4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 кбит/с
Тип источника питания	2 батареи (A373/LR20/D) 3,6 В
Автономность, в диапазоне температур от +10 до +25 °С	>5 лет, при передаче 4 раза в сутки
Габаритные размеры	130×94×100 мм
Масса, не более	900 г
Температурный диапазон эксплуатации	от -30 до +85 °С

1.3 Внешний вид конвертера

Корпус конвертера имеет внешний вид, приведенный на *Рис. 1.1*.

Рис. 1.1 Внешний вид конвертера

На корпусе конвертера имеется 4-контактный разъём типа ST1212/P4, предназначенный для подключения внешних цифровых датчиков с интерфейсом передачи данных RS-485.

Внутри конвертера на плате устройства расположен разъем «USB», предназначенный для подключения конвертера к ПК по интерфейсу USB с целью выполнения конфигурирования устройства.

1.4 Комплектность

В комплект поставки конвертера входят:

Табл. 1.2 Комплект поставки конвертера

№	Наименование	Количество
1	Конвертер УСПД ZET 7000 mod.8770	1 шт.
2	USB-ключ ZETKEY	1 шт.
3	Кабель USB	1 шт.
4	Ответный разъём для подключения внешних датчиков	1 шт.
5	ПО ZETLAB	1 шт.
6	Руководство по эксплуатации	1 шт.
7	Паспорт	1 шт.

2 Подготовка к работе с конвертером

2.1 Распаковывание, подготовка к работе

Снятие транспортировочной упаковки производить на горизонтальной, устойчивой поверхности, освобожденной от посторонних предметов. После снятия транспортировочной упаковки следует:

- Проверить комплектность оборудования на соответствие составу, указанному в разделе 1.4;
- Произвести внешний осмотр, обратив внимание на отсутствие механических повреждений.

Перед началом работы с конвертером необходимо убедится, что встроенные элементы питания заряжены. При необходимости следует зарядить встроенные элементы питания, руководствуясь правилами, описанными в разделе 2.2.

2.2 Правила эксплуатации встроенных элементов питания

Регистратор оснащен двумя батареями типа (A373/LR20/D). Зарядку встроенных элементов питания следует проводить в следующей последовательности:

1. Подключить USB-кабель к разъему «USB», расположенному на панели регистратора. Ответную часть зарядного устройства подключить к компьютеру, или зарядному устройству.

2. Во время зарядки аккумуляторной батареи на индикаторе регистратора отображается соответствующая информация.

3. По окончанию заряда аккумулятора необходимо отключить USB-кабель от регистратора.

Внимание! Для продления срока службы аккумулятора при длительном хранении регистратора необходимо не реже, чем раз в полгода производить зарядку аккумулятора.

2.3 Правила замены встроенных элементов питания

Замену встроенных элементов питания следует проводить за пределами взрывоопасной зоны в следующей последовательности:

1. Открутить четыре винта на верхней панели конвертера УСПД ZET 7000 mod.8770, снять крышку с батареями.
2. Отключить электропитание переключателем на плате устройства.
3. Снять плату.
4. Снять две батареи, закрепленных на плате.

5. Установить новые элементы питания, на плату, соблюдая полярность. Типы разрешенных к применению элементов питания – SAFT LS33600, FANSO ER34615H/S, ROBITON ER35615 D либо аналогичные по параметрам элементы питания, имеющие сертификаты ТР ТС 012/2011.

6. Включить электропитание переключателем на плате устройства.

7. Закрыть крышку и закрутить четыре винта крышки конвертера.

Примечание: замена элементов питания не является гарантийным случаем и осуществляется пользователем самостоятельно.

2.4 Установка ПО на компьютер

Для установки программного обеспечения ZETLAB на компьютер необходимо:

1. Установить USB-флэш накопитель (из комплекта поставки) с ПО в USB-порт компьютера;

2. Запустить установочный файл «ZETLab.msi» и следуя указаниям произвести установку программного обеспечения ZETLAB на компьютер.

Внимание! Для установки ПО вход в ОС Windows должен быть произведен с правами администратора.

Примечание: для корректной работы программного обеспечения ZETLAB компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:

- *двухъядерный процессор или более;*
- *тактовая частота процессора – не менее 1,6 ГГц;*
- *оперативная память – не менее 4 Гб;*
- *свободное место на жестком диске – не менее 20 Гб;*
- *видеокарта с 3D-графическим ускорителем, поддержкой OpenGL, DirectX;*
- *разрешение экрана не менее 1280×1024;*
- *наличие манипулятора «мышь» или иного указательного устройства;*
- *наличие стандартной клавиатуры или иного устройства ввода;*
- *допустимые версии ОС:*
    - *Microsoft® Windows® 10 32/64 разрядная.*

2.5 Подключение конвертера к компьютеру

Для подключения конвертера к компьютеру следует открутить четыре винта и снять крышку устройства. Соединить кабелем USB, входящим в комплект поставки, разъем «USB» конвертера и любой незадействованный USB-порт компьютера.

На компьютере должна быть установлена операционная система Windows 10, а также установлено и запущено программное обеспечение ZETLAB. Необходимо также подключить к USB разъему компьютера электронный ключ ZETKEY, входящий в комплект поставки.

После подключения конвертера к компьютеру операционная система Windows обнаружит универсальный последовательный порт (COM-порт).

Конфигурирование конвертера производится в программе «Диспетчер устройств», которая располагается в меню «Сервисные» на панели ZETLAB (*Рис. 2.1*).

Рис. 2.1 Панель ZETLAB

Так как конвертер включает в свой состав преобразователь интерфейса ZET 7070, то в окне программы «Диспетчер устройств ZET» будет отображаться идентификатор преобразователя ZET 7070. Для конфигурирования конвертера необходимо двойным кликом левой кнопкой мыши по его идентификатору зайти в меню «Свойства».

2.6 Конфигурирование конвертера

2.6.1 Вкладка «RS-485»

В меню «Свойства» вкладки «RS-485» конвертера содержится информацию о параметрах, приведенных в Табл. 2.1.

Табл. 2.1 Параметры вкладки «RS-485»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Скорость обмена, бит/с	Да	4800;9600;14400; 19200;38400;57600; 115200	Скорость обмена данными между измерительным цифровым датчиком и конвертером[1].
Контроль четности, (0 – нет/1-есть)	Да	0 1	На конвертере и подключенных к нему цифровых датчиках должно быть установлено одинаковое значение параметра[2].
Заводской номер	–	–	Заводской номер преобразователя интерфейса. Устанавливается на этапе производства преобразователя.

[1]Заводская установка параметра «Скорость обмена» – 19200 бит/с.

[2]Заводская установка параметра «Контроль четности» – 1.

На Рис. 2.2 приведен пример вкладки «RS-485».

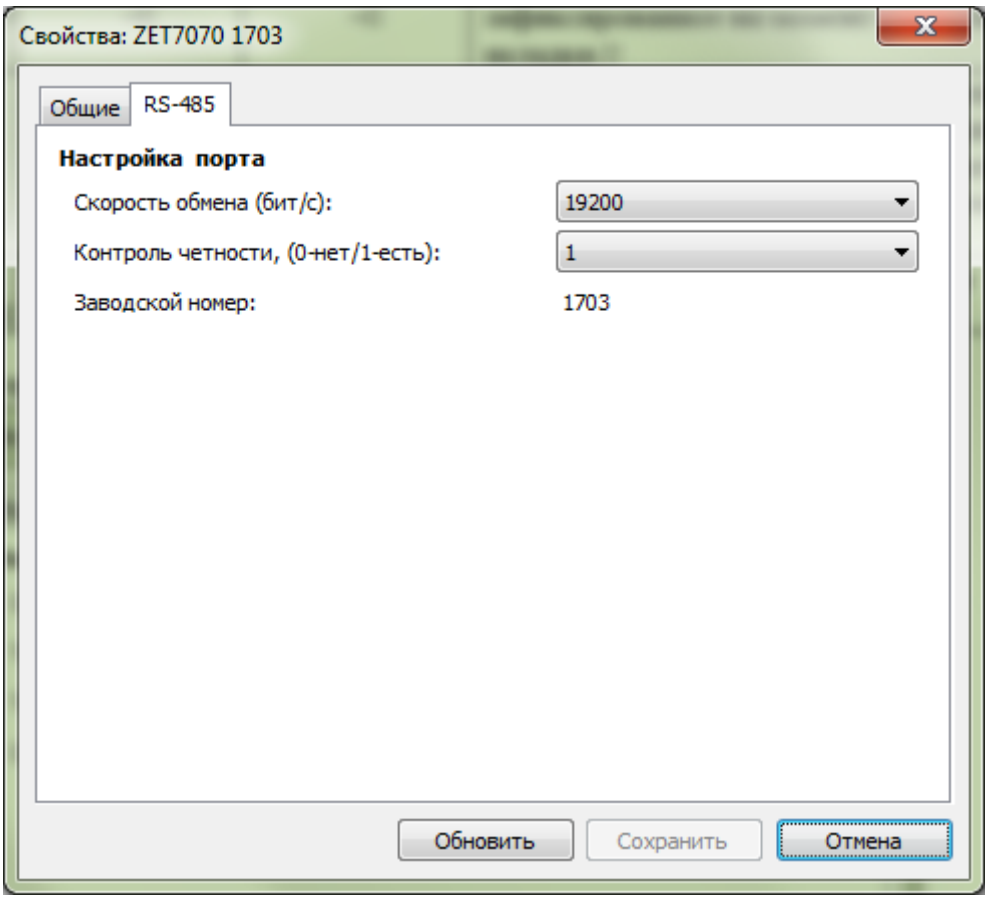

Рис. 2.2 Вкладка «RS-485»

Для случаев, когда необходимо изменить скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 между конвертером и цифровым датчиком требуется определенная последовательность действий:

- В случае если скорость обмена цифрового датчика, подключенного к конвертеру, *известна* следует:
    1) Установить требуемую скорость обмена на цифровом датчике;
    2) Установить требуемую скорость обмена на конвертере.
- В случае если скорость обмена цифрового датчика, подключенного к конвертеру, изначально *не известна* следует:
    1) Последовательно меняя скорость обмена на конвертере определить ту скорость, при которой идентификатор цифрового датчика обнаруживается;
    2) Установить требуемую скорость обмена на цифровом датчике;
    3) Установить требуемую скорость обмена на конвертере.

2.6.2 Вкладка «Настройки»

В меню «Свойства» вкладки «Настройки» конвертера содержится информацию о параметрах, приведенных в Табл. 2.1.

Табл. 2.2 Параметры вкладки «Настройки»

Параметр	**Возможность изменения**	**Допустимые значения**	**Описание**
Место хранения настроек	Да		
Имя канала	Да	–	
Единица измерения	Да	–	
Частота обновления данных, Гц	Да		
Параметр запроса	Да		
Тип данных	Да	«int8»; «uint8»; «int16»; «uint16»; «int32»; «uint32»; «int64»; «uint64»; «float»; «double»	
Формат данных	Да	ABCD CDAB	

На Рис. 2.2 приведен пример вкладки «Настройки».

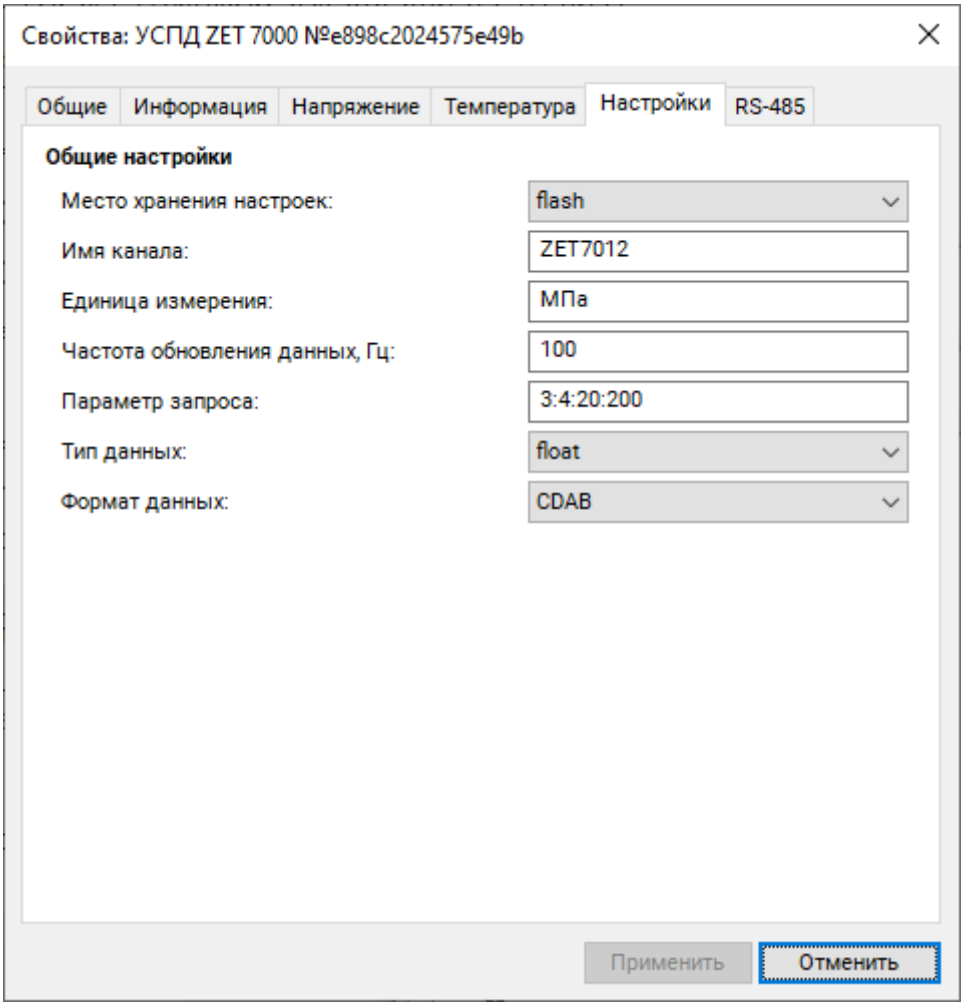

Рис. 2.3 Вкладка «Настройки»

2.6.3 Вкладка «NB-IoT»

В меню «Свойства» вкладки «NB-IoT» конвертера содержится информацию о параметрах, приведенных в Табл. 2.1.

Табл. 2.3 Параметры вкладки «NB-IoT»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
IMEI	Нет	–	Идентификационный номер IMEI устройства.
ICCID	Нет	–	Идентификационный номер ICCID SIM-карты.
Передача	Да	откл CoAP NIDD	Выбор варианта передачи: • откл. • CoAP — передача по сети IPv4, протокол CoAP. • NIDD — передача по технологии Non-IP.
APN (CoAP)		–	Название сети APN для варианта CoAP.
APN (NIDD)		–	Название сети APN для варианта Non-IP.
Состояние	Нет	Отключен Регистрация В сети Ошибка SIM	Текущее состояние устройства.
RSSI, dBm		–	Уровень принимаемого сигнала, дБмВт.
SNR, dB		–	Соотношение сигнал на шум, дБ.

2.6.4 Вкладка «CoAP»

В меню «Свойства» вкладки «CoAP» конвертера содержится информацию о параметрах, приведенных в Табл. 2.1.

Табл. 2.4 Параметры вкладки «CoAP»

Параметр	Возможность изменения	Допустимые значения	Описание
Адрес сервера		–	Строка URI или IP-адрес сервера.
Токен доступа		–	Строка, используемая для идентификации устройства на сервере.

3 Работа с конвертером

3.1 Подключение внешних цифровых датчиков

Конвертер имеет 4-контактный разъём типа ST1212/P4, предназначенный для подключения цифровых датчиков. В Табл. 3.1 приведено обозначение контактов разъема конвертера.

Табл. 3.1 Обозначение контактов разъема конвертера

Номер контакта	Назначение
1	Питание внешних цифровых датчиков «+ 12 В»
2	RS-485 линия B или «DATA-»
3	RS-485 линия A или «DATA+»
4	«Общий»

При построении измерительной линии, цифровые датчики подключаются к друг другу последовательно. Образовавшаяся измерительная цепочка из датчиков, подключается к конвертеру. На Рис. 3.1 представлена измерительная линия из цифровых датчиков, подключенных к конвертеру.

Рис. 3.1 Схема подключения при построении измерительной линии

В конце измерительной линии необходимо установить заглушку с терминальным сопротивлением 120 Ом.

4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание конвертера рекомендуется проводить не реже двух раз в год. Замену встроенных элементов питания следует проводить согласно разделу 2.3.

5 Правила хранения и транспортирования

Рекомендуемые условия хранения конвертера в комплекте упаковки в отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и влажности воздуха до 80 % согласно ГОСТ 22261.

В помещении, где хранится конвертер, не должно быть паров кислот, щелочей или других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

При погрузке и разгрузке упаковки с конвертером должны строго выполняться требования манипуляционных знаков и надписей на упаковках.

Размещение и крепление упаковки с конвертером в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое ее положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

Климатические условия транспортирования:

- Температура окружающей среды от минус 35 до плюс 60 °С;
- Относительная влажность до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- Атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

При транспортировании должна быть обеспечена защита упаковки с конвертером от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечного излучения.

Конвертер в упаковке может транспортироваться в соответствии с требованиями ГОСТ 21552-84:

- Автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км со скоростью не более 60 км/ч по шоссейным дорогам с твердым покрытием и до 500 км со скоростью до 20 км/ч по грунтовым дорогам;
- Железнодорожным транспортом на расстояние до 10000 км со скоростью в соответствии с нормами Министерства путей сообщения, при расположении конвертера в любой части состава;
- Воздушным транспортом на любое расстояние, с любой скоростью в герметичном отсеке.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					