|  |  |
| --- | --- |
|  | **Утверждаю:** |
|  |  |
|  | Генеральный директор |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Н. Полторак  (*подпись*) |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 год  (*дата*) |
|  |  |

**Meritorious.DLMS.Vector**

|  |
| --- |
| **Программное обеспечение радиомодема** |
| **ПУ ЗИП "Вектор-100"** |
|  |
| **Технические требования** |
|  |
| **ЛРВМ.464411.024.ТТ.01.1** |
| **Конфиденциально** |
| **Листов 7** |

# **Термины и определения**

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Определение |
| OBIS | Система идентификации объекта (от англ. Object Identification System). OBIS код, являющийся значением первого атрибута любого объекта COSEM. |
| DLMS/COSEM | Открытый протокол для обмена данными с приборами учета (от англ. Device Language Message Specification и Companion Specification for Energy Metering). |

# **Содержание**

Термины и определения 2

Содержание 3

1. Введение 4

2. Назначение разработки 4

3. Требования к программному продукту 4

3.1. Функциональные требования 4

3.2. Требования к взаимодействию радиомодуля и прибора учета 4

3.3. Требования к взаимодействию радиомодуля с серверной платформой Sophrosyne 6

**3.3.1.** **Требования к реализации протокола LoRaWAN** 6

**3.3.2.** **Требования к реализации протокола Metering adapter v1** 6

3.4. Требования к обработке исключительных ситуаций 7

# **Введение**

Полное наименование разрабатываемого программного продукта: «Программное обеспечение радиомодуля для прибора учета ЗИП Вектор-100».

Сокращенное наименование программного продукта: «ПО ЗИП Вектор-100».

Условное обозначение программного продукта: «ZIP.VR100».

# **Назначение разработки**

ПО ЗИП Вектор-100 разрабатывается для радиомодулей LRTX-868-XXX, интегрированных в приборы учета электроэнергии «ЗИП Вектор-100».

ПО ЗИП Вектор-100 предназначено для считывания показаний прибора учета и их передачи через LoRaWAN сеть на серверную платформу.

# **Требования к программному продукту**

## **Функциональные требования**

ПО ЗИП Вектор-100 должно обеспечивать выполнение следующих задач:

* Подключение прибора учета к сети LoRaWAN.
* Передача данных с прибора учета на серверную платформу.
* Передача поступающих с серверной платформы команд на прибор учета.

## **Требования к взаимодействию радиомодуля и прибора учета**

ПО ЗИП Вектор-100 должно обеспечивать взаимодействие радиомодуля и прибора учета по протоколу DLMS/COSEM (<http://www.dlms.com/documentation/index.html>).

ПО ЗИП Вектор-100 должно обеспечивать передачу в рамках взаимодействия радиомодуля и прибором учета заданных объектов данных:

* Архивы показаний прибора учета за указанный период учета (Таблица 3.1).
* Мгновенные показания накопленной энергии (Таблица 3.1).
* Мгновенные показания качества сети (Таблица 3.2).

Таблица 3.1 Список объектов данных профиля учета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **OBIS** | **Описание** |
| 70 | 0.9.1 | Текущее время |
| 71 | 0.9.2 | Текущая дата |
|  |  | Максимальная мощность |
| 77 | 15.6.M\*VV | Максимальная мощность |P| [kW] прошедшего периода учета VV, тарифа M. |
| 89 | 1.6.M\*VV | Максимальная мощность +P [kW] прошедшего периода учета VV, тарифа M. |
| 101 | 2.6.M\*VV | Максимальная мощность -P [kW] прошедшего периода учета VV, тарифа M. |
| 114 | 3.6.M\*VV | Максимальная мощность +Q [kvar] прошедшего периода учета VV, тарифа M. |
| 127 | 4.6.M\*VV | Максимальная мощность -Q [kvar] прошедшего периода учета VV, тарифа M. |
|  |  | Суммарная энергия |
| 81 | 15.8.T\*VV | Суммарная энергия |A| [kWh] тарифа T, прошедшего периода учета VV. |
| 92 | 1.8.T | Суммарная энергия +A [kWh] тарифа T, текущее значение. |
| 93 | 1.8.T\*VV | Суммарная энергия +A [kWh] тарифа T, прошедшего периода учета VV. |
| 104 | 2.8.T | Суммарная энергия -A [kWh] тарифа T, текущее значение. |
| 105 | 2.8.T\*VV | Суммарная энергия -A [kWh] тарифа T=, прошедшего периода учета VV. |
| 117 | 3.8.T | Суммарная энергия +R [kWh] тарифа T, текущее значение. |
| 118 | 3.8.T\*VV | Суммарная энергия +R [kWh] тарифа T, прошедшего периода учета VV. |
| 130 | 4.8.T | Суммарная энергия -R [kWh] тарифа T, текущее значение. |
| 131 | 4.8.T\*VV | Суммарная энергия -R [kWh] тарифа T, прошедшего периода учета VV. |
|  |  | Энергия периода учета |
| 85 | 15.9.T\*VV | Значение энергии |A| [kWh] прошедшего периода учета VV тарифа T. |
| 97 | 1.9.T\*VV | Значение энергии +A [kWh] прошедшего периода учета VV тарифа T. |
| 109 | 2.9.T\*VV | Значение энергии -A [kWh] прошедшего периода учета VV тарифа T. |
| 122 | 3.9.T\*VV | Значение энергии +R [kvarh] прошедшего периода учета VV тарифа T. |
| 135 | 4.9.T\*VV | Значение энергии -R [kvarh], прошедшего периода учета VV тарифа T. |
| 62 | 0.1.0 | Счетчик периода учета. |
| 63 | 0.1.1 | Количество записей профиля учета. |
| 64 | 0.1.2\*VV | Метка времени последнего периода учета VV. |

№ – порядковый номер в списке объектов данных в руководстве по эксплуатации прибора учета электроэнергии «ЗИП Вектор-100» (В 946.100. 000 РЭ).

Номер тарифа мощности M=[1...4].

Номер тарифа энергии T=[0...4], где «0» – сумма всех тарифов.

"VV" – счетчик периода учета. Возможны значения от 00 до 99. Каждый раз, когда период учета завершается, соответствующие значения энергии и максимальной мощности записываются в профиль учета, а значение счетчика периода учета увеличивается на единицу. Когда "VV" достигает максимального значения (99), нумерация начинается с начала (от «00»).

Таблица 3.2 Список объектов данных профиля контроля качества электроэнергии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **OBIS** | **Описание** |
|  |  | Показатели качества электроэнергии |
| 140 | 14.7.0 | Частота [Hz] |
| 144 | 11.7.0 | Значение [A] тока RMS |
| 145 | 12.7.0 | Значение [V] напряжения RMS |

## **Требования к взаимодействию радиомодуля с серверной платформой Sophrosyne**

Для обеспечения взаимодействия радиомодуля с СП Sophrosyne ПО ЗИП Вектор-100 должно реализовывать:

* Стек протоколов LoRaWAN для взаимодействия с базовыми станциями и серверной платформой (сетевым сервером LoRaWAN).
* Протокол обмена радиомодуля с серверной платформой (Metering adapter v1).

### **Требования к реализации протокола LoRaWAN**

ПО ЗИП Вектор-100 должно использовать реализацию стека протоколов LoRaWAN для Meritorious.

### **Требования к реализации протокола Metering adapter v1**

ПО ЗИП Вектор-100 должно обеспечивать выполнение следующих команд, поступающих с уровня серверной платформы (Таблица 3.3):

Таблица 3.3 Список поддерживаемых команд Metering adapter v1

| **FPort** | **Код** | **Команда** |
| --- | --- | --- |
|  |  | ADMINISTRATION |
| 201 | 00 01 | Оповещение о присоединении к сети LoRaWAN. |
| 201 | 00 03 | Записать паспорт ПУ. |
| 201 | 00 04 | Запросить паспорт ПУ. |
| 201 | 00 05 | Запросить состояние РМ. |
| 201 | 00 06 | Передача состояния РМ. |
| 201 | 00 07 | Записать дату и время. |
| 201 | 00 08 | Запросить дату и время. |
| 201 | 00 09 | Осуществить коррекцию времени. |
| 201 | 00 0A | Записать ежесуточную коррекцию времени. |
| 201 | 00 0E | Записать в память РМ сетевой адрес ПУ. |
| 201 | 00 0F | Запросить из памяти РМ сетевой адрес ПУ. |
| 201 | 00 15 | Записать лимит мощности. |
| 201 | 00 16 | Запросить лимит мощности. |
| 201 | 00 19 | Установить количество тарифов в ПУ. |
| 201 | 00 1A | Получить ранее установленное количество тарифов в ПУ. |
| 201 | 00 1B | Записать в РМ параметры обмена с ПУ. |
| 201 | 00 1C | Запросить из РМ параметры обмена с ПУ. |
| 201 | 00 1D | Подобрать параметры обмена с ПУ. |
|  |  | TIMETABLE |
| 201 | F0 01 | Прочитать параметры задачи планировщика. |
| 201 | F0 02 | Записать параметры задачи планировщика. |
| 201 | F0 03 | Получить количество свободных задач планировщика. |
| 201 | F0 04 | Удалить параметры задачи планировщика. |
| 201 | F0 05 | Удалить параметры «не скрытых» задач планировщика. |
| 201 | F0 06 | Прочитать все задачи планировщика. |
|  |  | ELECTRIC\_METERING |
| 191 | 01 | Запросить архив показаний ПУ на указанную дату |
| 192 | 02 | Запросить мгновенные показания качества сети |
| 192 | 03 | Запросить мгновенные показания накопленной энергии |

## **Требования к обработке исключительных ситуаций**

ПО ЗИП Вектор-100 должно реализовывать механизмы корректной обработки исключительных ситуаций, обеспечивающие в случае возникновения нештатного события:

* Формирование и доставку (или сохранение в журнал) информации об ошибке, в объеме необходимом для ее диагностирования.
* Возврат радиомодуля в рабочее состояние.