

ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИХ ТРЕХФАЗНЫХ
«Меркурий 238»
ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

г. Москва
2024 г.

Содержание

1 Общие сведения.....	3
2 Функциональные характеристики ВПО	3
2.1 Функции	3
2.2 Алгоритмы работы	4
3 Методы измерения	7
4 Уровень защиты.....	7

Термины и определения

ВПО – встроенное программное обеспечение. Применяется к программам внутри устройств. ВПО является частью цифрового электронного устройства, работой которого оно управляет.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

ПКЭ – показатели качества электроэнергии.

ПУ – прибор учета (счетчик электроэнергии).

1 Общие сведения

Встроенное программное обеспечение счетчиков электрической энергии статических трехфазных «Меркурий 238» (далее – ВПО) для многофункциональных приборов учета электрической энергии (далее – ПУ) выполняет функции сбора, обработки, хранения и передачи данных об измеренной электрической энергии.

ВПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую (прикладную) части, которые объединены в единый файл, имеющий единый цифровой идентификатор (контрольную сумму CRC16). ВПО может быть проверено, установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе и не может быть считано с ПУ (для ПУ без индекса «Х»).

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Идентификационные данные встроенного ВПО ПУ

Наименование	Для модификаций без индекса «Х»	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО*	«Меркурий 238», «Mercury 238»	M204_1200_code00_00.txt
Номер версии (идентификационный номер встроенного ПО), не ниже	«Меркурий 238», «Mercury 238»	12.0.0_00_00
Цифровой идентификатор встроенного ПО (CRC16)**	«Меркурий 238», «Mercury 238»	0x79E7
Для модификаций с индексом «Х»		
Идентификационное наименование встроенного ПО***	«Меркурий 238», «Mercury 238»	M238_05_53_00_01.hex
Номер версии (идентификационный номер встроенного ПО), не ниже	«Меркурий 238», «Mercury 238»	05.53.00.01
Номер версии метрологически значимой части ПО	«Меркурий 238», «Mercury 238»	01.00.00.00
* Идентификационное наименование ПО имеет вид: MAAA_BBB_codeCC_DD, где: AAA – код счетчика; BBB – версия метрологически значимого ПО; CC – версия метрологически незначимого (прикладного) ПО; DD – подверсия метрологически незначимого (прикладного) ПО. ** Цифровой идентификатор встроенного ПО (CRC16) приведен для базовых версий метрологически незначимого (прикладного) ПО (code00_00). *** Идентификационное наименование ПО счетчиков с индексом «Х» имеет вид: <Код счетчика>_<Идентификатор версии ПО>.hex		

2 Функциональные характеристики ВПО

2.1 Функции

ВПО предназначено для организации функционирования ПУ.

ПУ предназначены для работы в трехфазных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц и выполняют следующие функции:

- учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012;
- измерения активной, реактивной и полной электрической мощности (фазной и суммарной);
- измерения параметров сети: среднеквадратических значений напряжения (фазного и линейного прямой, обратной и нулевой последовательности) и силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), частоты сети;
- измерения и расчет показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ 30804.4.30-2013: отрицательного, положительного и установившегося отклонений напряжения, отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения, глубины провала напряжения, максимального значения напряжения при перенапряжении, длительности провала, прерывания, перенапряжения.

К основным функциям, выполняемым ВПО, относятся:

- инициализация и синхронизация работы элементов ПУ;
- ведение времени;
- прием данных датчиков тока, напряжения;
- контроль блока питания, реле, датчиков вскрытия;
- прием и выполнение команд ручного управления и команд, переданных по интерфейсам;
- обработка измеренных значений и расчеты;
- сохранение результатов в архивах;
- вывод параметров, измеренных и расчетных значений на жидкокристаллический индикатор и через интерфейсы связи;
- обработка и запись событий;
- диагностика ПУ.

2.2 Алгоритмы работы

Метрологически значимая часть ВПО управляет измерительной микросхемой, выполняет обработку полученных измеренных значений, осуществляет контроль и загрузку метрологически незначимой части ВПО. Метрологически незначимая часть выполняет функции представления и передачи измеренных значений.

Структурная схема ПУ, включающая информационные связи элементов с ВПО, представлена на рисунке 2.1.

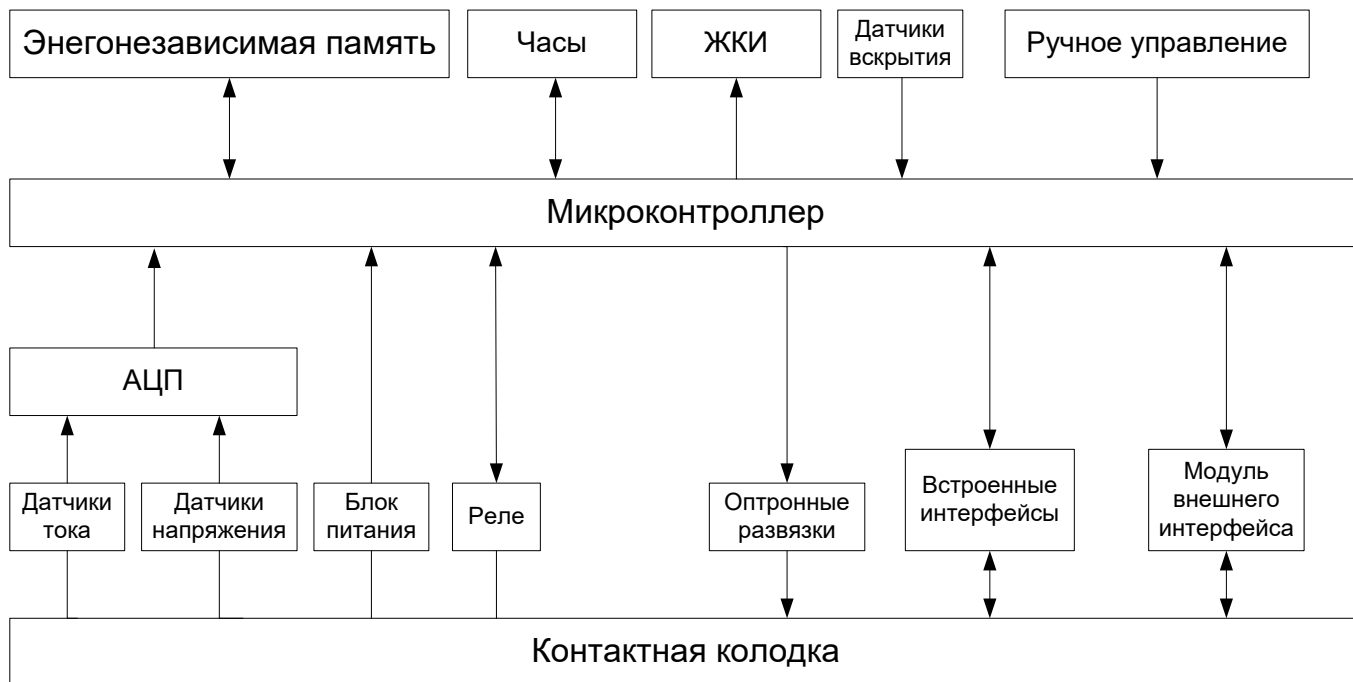


Рисунок 2.1 – Структурная схема ПУ и ВПО

Наивысший приоритет имеют измерения и обработка метрологических данных. Этим гарантируется, что никакие другие процессы ПУ, такие, как работа по интерфейсам, сохранение журналов и пр. не влияют на точность измерений.

Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности ПУ.

Алгоритмы работы ВПО приведены на рисунках 2.2 – 2.5.

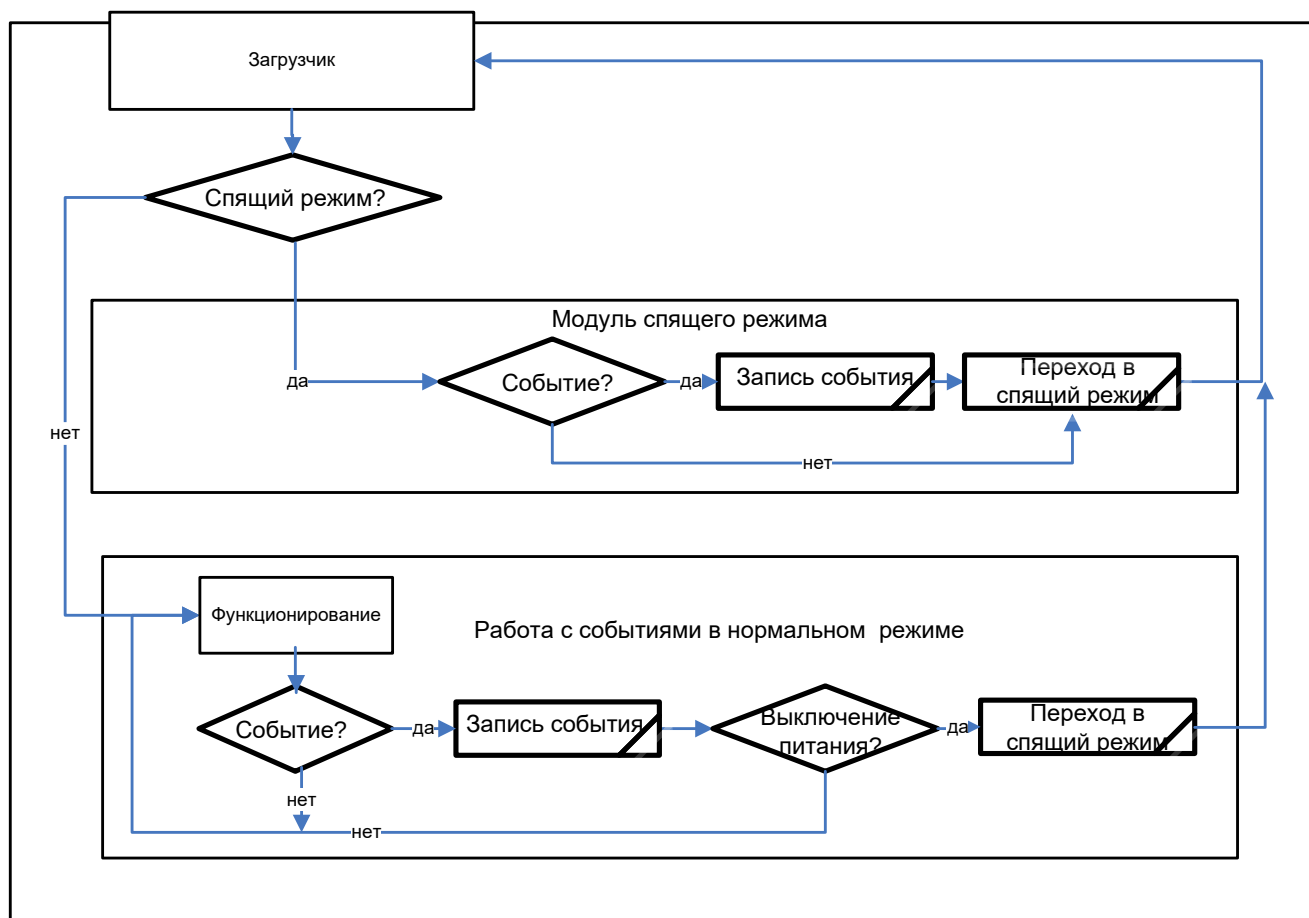


Рисунок 2.2 – Алгоритм переключения режимов

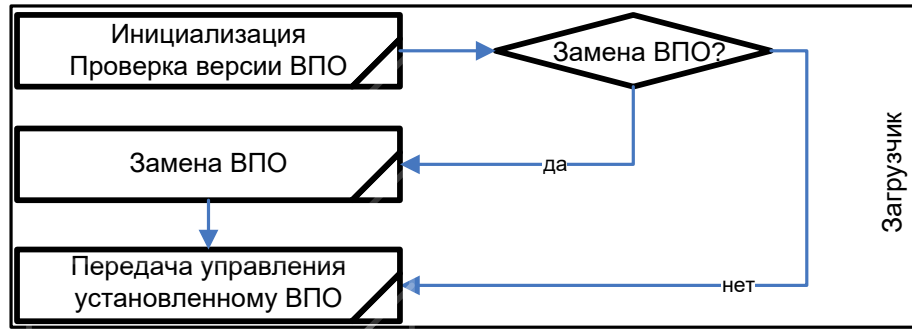


Рисунок 2.3 – Алгоритм работы модуля загрузчика

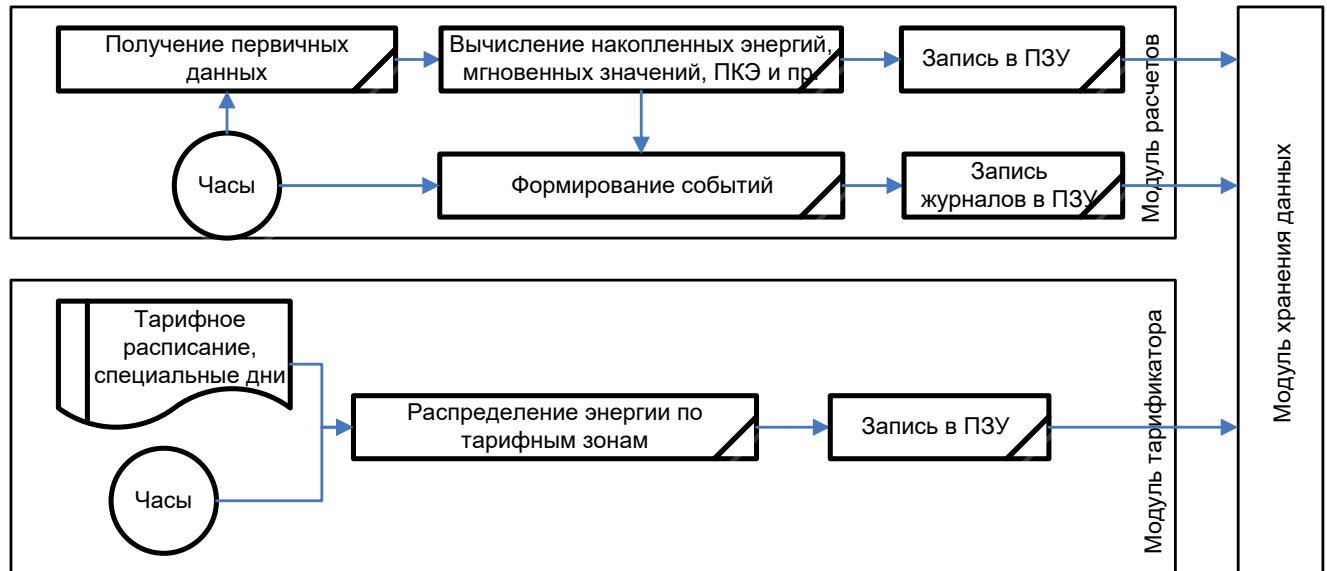


Рисунок 2.4 – Алгоритм сохранения данных

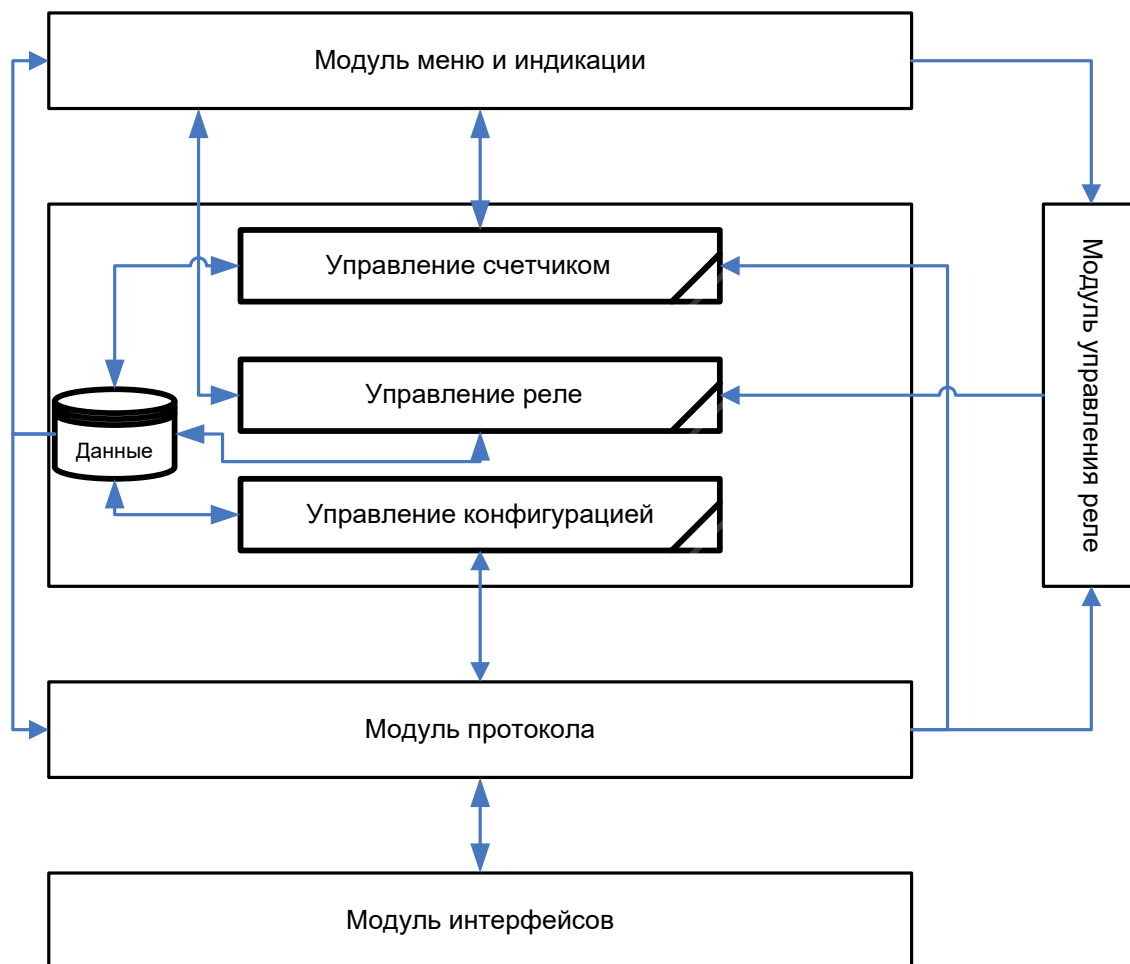


Рисунок 2.5 – Алгоритм индикации и управления

3 Методы измерения

Принцип действия ПУ основан на измерении входных сигналов напряжения и тока с помощью аналого-цифровых преобразователей (АЦП) с последующей обработкой с помощью специализированного микроконтроллера.

4 Уровень защиты

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО.

Доступ к ПУ при обмене данными по любому из имеющихся интерфейсов закрыт парольной защитой.

При перепрограммировании ПУ факт внесения изменений будет записан в журнале событий.

Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.