



Функциональные характеристики встроенного  
программного обеспечения  
AD13x\_SPODES\_HPLC\_v\_8\_x\_x\_x  
трехфазных приборов учета AD13.

Версия документа 1.0

*ADDM.AD13x-02-22*

## Содержание

История изменений.....	3
Принятые сокращения.....	4
1 Общее описание .....	5
2 Функциональные характеристики ВПО .....	6
3 Методы измерения, реализованные в ВПО.....	9
4 Защита ВПО.....	9



### История изменений

Версия	Описание	Дата
1.0	Введен вновь	07.07.2022

Составитель: Ирина Морозова, инженер по технической документации ООО “Матрица”

По всем замечаниям и предложениям касательно содержания документа просьба обращаться по адресу [ts@matritca.ru](mailto:ts@matritca.ru)

Мы всегда рады сделать нашу документацию более понятной и дружелюбной!

## Принятые сокращения

---

ПО - программное обеспечение

ВПО – встроенное программное обеспечение

AD13 – трехфазные прибора учета серии AD, производства ООО «Матрица», вне зависимости от их корпусного исполнения.

## 1 Общее описание

ВПО «AD13x\_SPODES\_HPLC\_v\_8\_x\_x\_x» счетчиков AD13 обеспечивает следующие функции:

- измерение электрической энергии (активной и реактивной, прямой и обратной), активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, коэффициента реактивной мощности ( $\text{tg } \phi$ ), частоты сети, фазного напряжения, фазного тока;
- измерение показателей качества электроэнергии: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты в диапазоне от 47,5 Гц до 52,5 Гц, длительность перенапряжения в трехфазных сетях переменного тока напряжением 3x230/400 В или через измерительные трансформаторы напряжением 3x57.7/100 В,
- измерение иных параметров в соответствии с ПП РФ от 19.06.2020 N 890;
- ведение журналов событий на заданную глубину;
- передача информации по различным каналам связи;
- индикация параметров на встроенном или внешнем дисплее;
- другие функции в соответствии с ПП РФ от 19.06.2020 N 890 и СТО 34.01-5.1-009-2021.

ВПО «AD13x\_SPODES\_HPLC\_v\_8\_x\_x\_x» имеет четкую идентификационную кодировку, которую можно считать по любому из имеющихся интерфейсов счетчика.

Таблица 1. Идентификационная кодировка ВПО

Идентификационные данные	Значение			
	13A2	13A4	13B1	13S3
Идентификационное наименование	13A2	13A4	13B1	13S3
Код версии ВПО	V8029	V8029	V8029	V8029
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ВПО	380E	380E	DDE8	4826
Цифровой идентификатор метрологически незначимой части ВПО	C75B	CF4A	08BB	4FCD
Алгоритм вычисления идентификатора	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

## 2 Функциональные характеристики ВПО

Счётчики AD13 предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной, полной мощности, фазного напряжения, фазного тока, тока в нулевом проводе. Обеспечивают измерение коэффициента мощности, частоты напряжения сети, а также показателей качества электроэнергии, таких как установившееся отклонение напряжения и отклонение частоты.

Счётчики позволяют осуществлять автоматизированный учет, сбор и дистанционную передачу учетных данных в единый информационный центр с целью контроля потребления электроэнергии и подготовки данных для проведения коммерческих расчётов за потребленную электроэнергию на основе многотарифного учета, дифференцированного по времени суток.

Блок-схема счетчика представлена на рисунке 1.

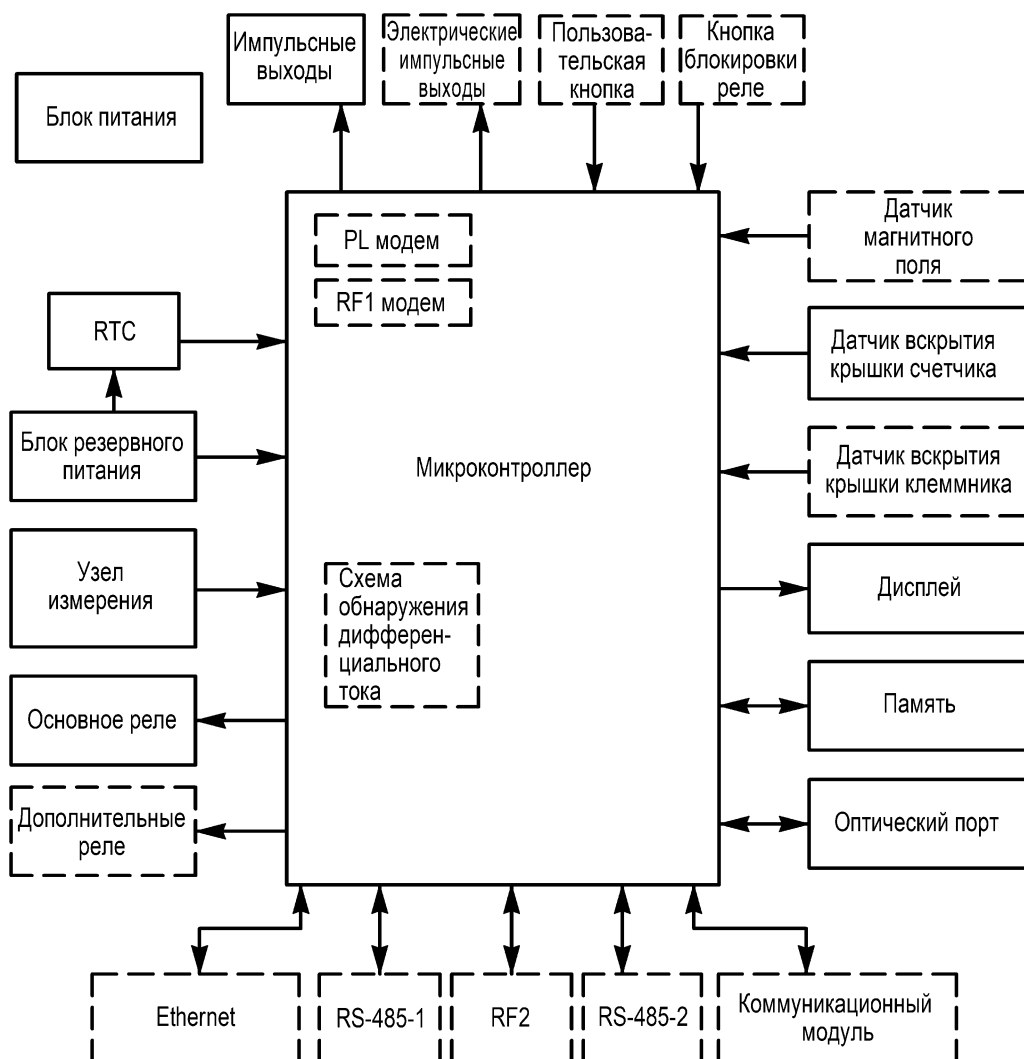


Рисунок 1 - Блок-схема счетчика. Узлы, обозначенные пунктирными линиями, являются опциональными и доступны в зависимости от типа счётчика.

К основным функциям ВПО относятся:

- инициализация и синхронизация работы элементов счетчика;
- диагностика работы счетчика и запись результатов диагностики в журналах;
- чтение измеренных данных с измерительных каналов;
- расчет требуемых параметров на основании измерений;
- сохранение результатов измерений и выбранных параметров в архивах;
- вывод на отображающее устройство требуемых значений энергии и параметров счетчика;
- вывод через интерфейс связи всех накопленных значений энергии и параметров счетчика.

Встроенное программное обеспечение (ПО) структурно разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

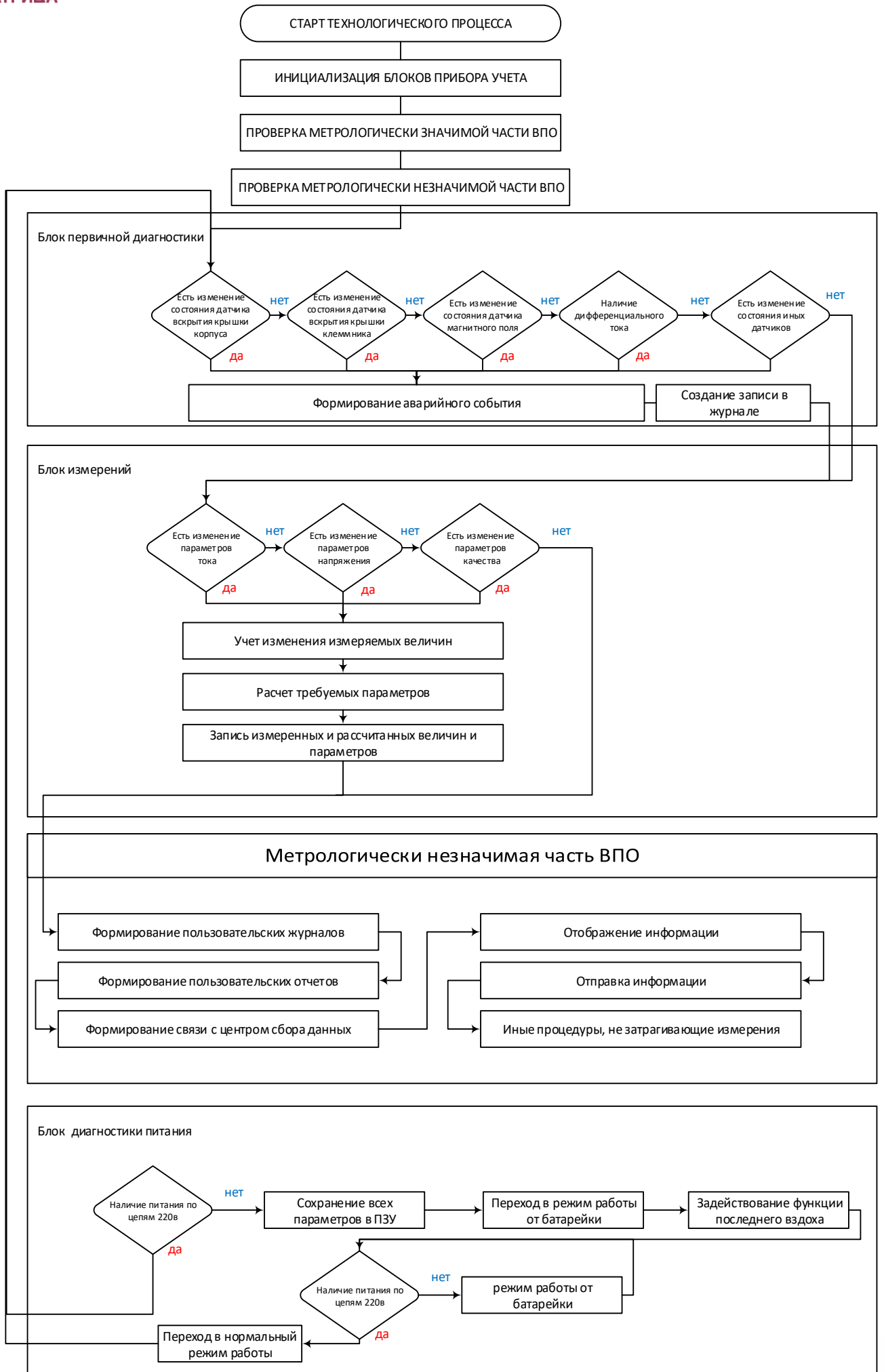
Метрологически значимая часть управляет измерительными каналами, выполняет обработку полученной информации и требуемые расчеты, а также осуществляет контроль и загрузку метрологически незначимой части ВПО.

Метрологически незначимая часть выполняет функции предоставления, отображения и передачи измеренных и рассчитанных значений.

Наивысший приоритет среди всех операций ВПО отдается измерению и обработке метрологических данных, таким образом гарантируется что никакие процессы в ВПО не смогут повлиять на точность и объективность измерений.

Дискретность предоставления, измерения и расчета всех данных соответствует требуемой точности прибора учета.

Алгоритм работы ВПО представлен на блок-схеме ниже. Алгоритм работы представлен в упрощённом виде.





### 3 Методы измерения, реализованные в ВПО

Принцип действия как счетчика в целом, так и ВПО основан на измерении входных сигналов напряжения и тока при использовании специализированных аналого-цифровых преобразователей измерительных цепей и их последующей обработкой с помощью специализированных микроконтроллеров.

Для получения количества потребляемой энергии производится вычисление мощности с последующим интегрированием ее значения по времени. Также производится преобразование полученного сигнала в частоту следования импульсов, пропорциональную вычисленной мощности. Все эти вычисления производит микроконтроллер с ВПО. На основе измеренных значений тока, напряжения и сдвига фаз производится вычисление остальных параметров. Также микроконтроллер производит запись и хранение всех параметров потребления электроэнергии, на которые он был настроен.

### 4 Защита ВПО

Защита ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014.

ВПО прибора учета и измеренные данные защищены от непреднамеренных изменений или удаления контрольными суммами.

Контрольные суммы контролируются системой диагностики счетчика. При обнаружении ошибок контрольных сумм на дисплей выводится соответствующее сообщение, в журнал событий производится соответствующая запись.

ВПО защищено от преднамеренных изменений при непосредственном подключении следующими защитными мерами:

- от непосредственного доступа к микроконтроллеру и вскрытия прибор учета защищен устанавливаемыми пломбами завода-изготовителя и поверителя;
- встроенными средствами защиты кода ВПО микроконтроллера;
- отсутствием возможности изменения ВПО счетчика по интерфейсу простыми методами без вскрытия корпуса;
- отсутствием возможности изменения метрологически значимых данных (калибровочных коэффициентов) в рабочей прошивке, данные изменения возможны только на заводе изготовителе в специальной технологической прошивке;

Параметры прибора учета, влияющие на измеряемые данные, защищены от несанкционированного изменения системой паролей и уровнями доступа в соответствии с действующим законодательством.

Параметры прибора учета, не влияющие на измеряемые данные, защищены от несанкционированного изменения системой паролей и уровнями доступа в соответствии с действующим законодательством.

Факт изменения любого параметра счетчика электроэнергии фиксируется в журнале событий.