

**ООО «ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК»**

**Описание функциональных характеристик  
программного обеспечения «ПСД» - модуль  
«Модули сбора данных»**

г. Екатеринбург

2025 год

### **Назначение и область применения**

Система «ICD» использует два типа модулей сбора информации с оборудования, каждый из которых решает разные задачи в зависимости от точности, сложности оборудования и бизнес-требований. Оба модуля имеют прошивку, обеспечивающую безопасную передачу данных в изолированную сеть и совместимы с конфигуратором серверного блока.

Модуль «Модули сбора данных» программного обеспечения «ICD» применяется в сферах цифрового производства, промышленности, а также мониторинга и аналитики производственных процессов.

Модуль «Универсальный модуль сбора данных» устанавливается в электрошитке или распределительной коробке, подключается к фазам питания нескольких станков. Используется для общего контроля состояния оборудования без вмешательства в его конструкцию.

Модуль «Высокоточный модуль сбора данных» предназначен для установки непосредственно внутри корпуса станка, особенно на высокоточное или дорогостоящее оборудование, где важна детальная регистрация циклов и состояний.

### **Функциональные возможности**

Функционал модуля «Модули сбора данных» заключается в следующем:

- Подключение к 16 единицам оборудования (в зависимости от модели и схемы питания);
- Считывание потребления тока по фазам — на основе этого фиксируются события: работа, простой, выключено;
- Автоматическая передача данных на сервер через локальную подсеть;
- Простая установка — без вмешательства в корпус станка
- Может применяться как для крупных, так и для небольших станков, не требующих прецизионного учёта.
- Подключение к одному конкретному станку — обеспечивает высокоточное отслеживание изменений;
- Повышенная частота измерений и чувствительность к изменению нагрузки и тока;
- Возможность фиксировать микропростой, отдельные этапы производственного цикла;
- Устойчив к электромагнитным помехам и пригоден для сложной производственной среды;
- Идеален для интеграции с системами, где важен цифровой контроль операций (например, ЧПУ).

Функционально системное ПО модуля (прошивка, firmware) выполняет следующие задачи:

- 1) Установку и поддержание сетевого соединения с клиентом с использованием высокоуровневого протокола ModBUS TCP
- 2) Преобразование аналоговой информации от внешних датчиков в цифровой код
- 3) Выполнение требуемых математических вычислений
- 4) Выдачу информации от внешних датчиков по запросу клиента по протоколу ModBUS TCP

## **Архитектура ПО**

Модуль «Модули сбора данных» состоит из следующих частей:

- 1) Стандартный набор компонентов операционной системы FreeRTOS
- 2) Стандартный набор библиотек для обеспечения взаимодействия по кодовым линиям Ethernet, Wireless Ethernet с использованием стека протоколов TCP/IP и более высокоуровневого протокола ModBUS TCP
- 3) Самостоятельно разработанные функции обеспечивающие:
  - 3.1) Преобразование аналоговой информации от внешних датчиков в цифровой код
  - 3.2) Выполнение требуемых математических вычислений
  - 3.3) Реализацию функции ModBUS TCP сервер - обработка сетевых запросов от клиентов

### **Эксплуатационные характеристики**

Для установки и эксплуатации модуля «Модули сбора данных» необходимо, чтобы рабочее место соответствовало следующим требованиям:

**Для on-premise:**

- ОС — Embedded FreeRTOS
- Процессор — ESP32S3 (dual-core XTensa LX7 MCU )
- Тактовая частота процессора - 240MHz
- Рекомендуемая оперативная память — Flash 8Mb, RAM 320Kb
- Подключение к интернету — 10/100Base-T (кабель витая пара), 2.4 GHz, 802.11 b/g/n Wi-Fi

### **Описание функциональной части программного обеспечения**

1. Язык программирования: C/C++ под микроконтроллеры ARM
2. Дополнительные компоненты - PostgreSQL 15, Redis 7.2-alpine , InfluxDB v2.7.12
3. СУБД - Airflow 2.8.0

### **Информация, необходимая для установки и эксплуатации**

Для установки и правильной эксплуатации модуля «Модули сбора данных» необходимо ознакомиться с информацией, размещенной в Руководстве пользователя.

Для активации модуля обратитесь к ООО «ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК».