Документация, содержащая описание функциональных характеристик экземпляра программного обеспечения

Наименование ПО: МБорд
Версия: 1.0.0
Организация-разработчик: ООО "Метрикор"
Дата: 2026-05-05

Содержание

1. Общие сведения
2. Авторизация и управление доступом
3. Ролевая модель
4. Дашборд
5. Датчики
6. Алерты
7. Контроллеры
8. Пользователи
9. Профиль

---

1. Общие сведения

1.1 Назначение

Программное обеспечение МБорд (далее — Система, Платформа) предназначено для непрерывного мониторинга промышленного оборудования в режиме реального времени. Система обеспечивает сбор, хранение, визуализацию и анализ телеметрических данных с промышленных контроллеров, а также автоматическое оповещение персонала при выходе контролируемых параметров за установленные пороговые значения.

1.2 Область применения

Система предназначена для использования на промышленных объектах следующих типов:

- Котельные и тепловые пункты
- Производственные цеха и линии
- Объекты энергетической инфраструктуры
- Системы вентиляции и кондиционирования (HVAC)
- Насосные станции и водоподготовка
- Холодильные установки
- Пищевые производства
- Иные объекты, оснащённые промышленными контроллерами с поддержкой экспорта данных

1.3 Функциональное назначение

Основные функциональные возможности Системы:

1. **Сбор данных** — автоматический приём телеметрических данных с контроллеров Segnetics (формат Report CSV, кодировка cp1251) посредством встроенного сервиса FileWatcher
2. **Хранение данных** — долгосрочное хранение временных рядов в специализированной СУБД TimescaleDB с поддержкой компрессии и агрегации
3. **Визуализация** — отображение текущих и исторических значений параметров в веб-интерфейсе (графики, карточки, таблицы)
4. **Оповещение** — автоматическое формирование алертов при нарушении пороговых значений с уведомлением ответственного персонала
5. **Разграничение доступа** — ролевая модель с 4 уровнями прав для различных категорий персонала

1.4 Основные принципы

- **Непрерывность** — система функционирует в режиме 24/7/365, обеспечивая бесперебойный мониторинг
- **Реальное время** — задержка отображения данных не превышает 30 секунд от момента поступления
- **Достоверность** — валидация входящих данных, контроль целостности временных рядов
- **Удобство** — интуитивный веб-интерфейс, адаптированный под задачи инженеров КИПиА
- **Безопасность** — многоуровневая защита данных и разграничение доступа

1.5 Архитектурные особенности

Система построена по принципу модульного монолита с разделением на серверную (Backend) и клиентскую (Frontend) части, взаимодействующие через REST API.

Серверная часть:

- Асинхронный веб-фреймворк FastAPI (Python 3.11+)
- ORM SQLAlchemy 2.0 с асинхронным драйвером asyncpg
- СУБД TimescaleDB (PostgreSQL 15 с расширением для временных рядов)
- Кэширование и Pub/Sub через Redis 7

Клиентская часть:

- React 19 с TypeScript 5.9
- Сборка через Vite 7
- Стилизация через TailwindCSS v4 и компоненты shadcn/ui
- Управление состоянием: Zustand (локальное), TanStack React Query (серверное)

Инфраструктура:

- 4 Docker-контейнера: timescaledb, redis, backend, frontend
- Реверс-прокси Nginx
- CI/CD через GitLab

1.6 Ограничения

- Поддерживаемые форматы входных данных: CSV (Report format, кодировка cp1251) от контроллеров Segnetics
- Минимальный интервал опроса: 1 секунда
- Поддерживаемые браузеры: Chrome 90+, Firefox 90+, Safari 15+, Edge 90+
- Требуется постоянное сетевое соединение между контроллером и сервером для получения данных в реальном времени

1.7 Основные объекты системы

Объект	Описание
Контроллер (Controller)	Промышленный контроллер, являющийся источником данных
Датчик (Sensor)	Измерительный канал контроллера (температура, давление и пр.)
Алерт (Alert)	Событие выхода параметра за пороговое значение
Пользователь (User)	Учётная запись с назначенной ролью доступа

---

2. Авторизация и управление доступом

2.1 Экран входа в систему

При обращении к Системе неавторизованный пользователь перенаправляется на экран входа (Login). Экран содержит:

- Поле ввода электронной почты (email)
- Поле ввода пароля
- Кнопку "Войти"
- Логотип и название системы "МБорд"

2.2 Процесс аутентификации

1. Пользователь вводит email и пароль
2. Система проверяет учётные данные: сравнивает хеш введённого пароля (Argon2) с хранимым в БД
3. При успешной проверке сервер генерирует JWT-токен и устанавливает его в httpOnly cookie
4. Пользователь перенаправляется на главную страницу (Дашборд)
5. При неуспешной проверке отображается сообщение об ошибке

2.3 Механизм аутентификации

- **Тип токена:** JWT (JSON Web Token)
- **Способ хранения:** httpOnly cookie (недоступен из JavaScript, защита от XSS)
- **Время жизни токена:** настраиваемое (по умолчанию 24 часа)
- **Обновление:** автоматическое продление при активности пользователя
- **Выход:** удаление cookie на стороне клиента и сервера

2.4 Защита паролей

- Алгоритм хеширования: Argon2id
- Минимальная длина пароля: 8 символов
- Пароли не хранятся в открытом виде

2.5 Защита от атак

- Rate limiting на endpoint авторизации
- CORS-политика (разрешены только доверенные origins)
- Защита от CSRF через SameSite cookie
- Логирование неуспешных попыток входа

---

3. Ролевая модель

Система реализует модель управления доступом на основе ролей (RBAC) с четырьмя предопределёнными ролями.

3.1 Роли и полномочия

Функция	admin	engineer	operator	viewer
Просмотр дашборда	+	+	+	+
Просмотр датчиков и графиков	+	+	+	+
Просмотр алертов	+	+	+	+
Подтверждение (acknowledge) алертов	+	+	+	-
Редактирование пороговых значений	+	+	-	-
Управление контроллерами	+	+	-	-
Создание/редактирование пользователей	+	-	-	-
Назначение ролей	+	-	-	-
Доступ к системным настройкам	+	-	-	-

3.2 Описание ролей

admin (Администратор)
Полный доступ ко всем функциям системы. Управление пользователями, настройка системы, создание и редактирование всех сущностей. Предназначена для системных администраторов и руководителей технических служб.

engineer (Инженер)
Доступ к настройке мониторинга: управление контроллерами, установка пороговых значений, подтверждение алертов. Предназначена для инженеров КИПиА и специалистов по автоматизации.

operator (Оператор)
Доступ к оперативному мониторингу: просмотр данных, подтверждение алертов. Без возможности изменения конфигурации. Предназначена для операторов смен и дежурного персонала.

viewer (Наблюдатель)
Доступ только на чтение: просмотр дашборда, датчиков, алертов. Без возможности любых изменений. Предназначена для руководителей и внешних аудиторов.

---

4. Дашборд

4.1 Назначение

Дашборд — главная страница Системы, предоставляющая общую картину состояния всех контролируемых объектов в компактном виде.

4.2 Состав интерфейса

Карточки-индикаторы (верхняя панель):

Карточка	Содержание
Всего датчиков	Общее количество зарегистрированных датчиков
Онлайн	Количество датчиков, передающих данные в штатном режиме
Офлайн	Количество датчиков, от которых данные не поступают
Активные алерты	Количество алертов в статусе "active"

Основная область:

- Карточки датчиков с индикаторами состояния (цветовая кодировка: зелёный — норма, жёлтый — предупреждение, красный — авария)
- Мини-графики ключевых параметров за последние 24 часа
- Последние алерты с указанием времени и датчика

4.3 Обновление данных

- Автоматическое обновление данных через TanStack React Query с настраиваемым интервалом (по умолчанию 30 секунд)
- Индикатор времени последнего обновления
- Возможность ручного обновления (кнопка "Обновить")

---

5. Датчики

5.1 Назначение

Раздел "Датчики" предоставляет детальную информацию по каждому измерительному каналу, включая текущее значение, историю изменений и настройки пороговых значений.

5.2 Карточка датчика

Каждый датчик представлен карточкой, содержащей:

Поле	Описание
Название	Наименование датчика (например, "Температура подачи")
Текущее значение	Последнее полученное показание
Единица измерения	Физическая единица (°C, бар, м³/ч, % и пр.)
Статус	online / offline (по наличию свежих данных)
Контроллер	Источник данных

5.3 Детальная страница датчика

При выборе датчика открывается детальная страница:

- **Текущее значение** — крупное отображение последнего показания с единицей измерения
- **График истории** — интерактивный временной график с возможностью выбора периода (1 час, 6 часов, 24 часа, 7 дней, 30 дней, произвольный)
- **Пороговые значения** — отображаются на графике горизонтальными линиями:
- Верхний аварийный порог (красный)
- Верхний предупредительный порог (жёлтый)
- Нижний предупредительный порог (жёлтый)
- Нижний аварийный порог (красный)
- **Статистика за период** — минимум, максимум, среднее значение

5.4 Настройка пороговых значений

Пользователи с ролью engineer или admin могут настраивать:

- Верхний аварийный порог (hi-hi)
- Верхний предупредительный порог (hi)
- Нижний предупредительный порог (lo)
- Нижний аварийный порог (lo-lo)
- Задержку срабатывания (deadband) для исключения ложных алертов

---

6. Алерты

6.1 Назначение

Раздел "Алерты" обеспечивает автоматическое оповещение персонала о нештатных ситуациях и ведение журнала событий.

6.2 Правила алертов

Алерт генерируется автоматически при выполнении условия:

- Значение датчика превысило верхний порог (hi или hi-hi)
- Значение датчика опустилось ниже нижнего порога (lo или lo-lo)
- Данные от датчика не поступают дольше заданного таймаута (offline-алерт)

6.3 Статусы алертов

Статус	Описание	Переход
active	Алерт активен, условие нарушения сохраняется	Создаётся автоматически при срабатывании правила
acknowledged	Алерт подтверждён оператором, но условие сохраняется	Оператор/инженер/admin нажимает "Подтвердить"
resolved	Алерт разрешён, параметр вернулся в норму	Автоматически при нормализации значения

6.4 Журнал алертов

Таблица алертов содержит:

- Дату и время возникновения
- Название датчика
- Тип нарушения (hi/hi-hi/lo/lo-lo/offline)
- Текущий статус
- Время подтверждения (если подтверждён)
- Время разрешения (если разрешён)
- ФИО подтвердившего (если подтверждён)

6.5 Фильтрация и поиск

- Фильтр по статусу (active / acknowledged / resolved)
- Фильтр по датчику
- Фильтр по периоду
- Сортировка по дате, приоритету

---

7. Контроллеры

7.1 Назначение

Раздел "Контроллеры" предоставляет управление источниками данных — промышленными контроллерами, от которых система получает телеметрию.

7.2 Список контроллеров

Таблица контроллеров содержит:

Поле	Описание
Название	Наименование контроллера
Модель	Модель устройства (например, Segnetics SMH5)
Серийный номер	Уникальный идентификатор
IP-адрес	Сетевой адрес контроллера
Статус	online / offline
Последние данные	Время последнего получения данных

7.3 Карточка контроллера

При выборе контроллера отображается:

- Общая информация (модель, серийный номер, IP)
- Список датчиков (каналов), получаемых от контроллера
- Журнал связи (время последних сеансов обмена данными)
- Статистика доступности

7.4 Добавление контроллера

Процедура добавления нового контроллера (engineer, admin):

1. Указание названия и модели
2. Указание сетевых параметров (IP-адрес)
3. Настройка формата данных (тип CSV, кодировка, разделитель)
4. Автоматическое обнаружение датчиков при первом получении данных

---

8. Пользователи

8.1 Назначение

Раздел "Пользователи" доступен только администраторам и обеспечивает управление учётными записями.

8.2 Список пользователей

Таблица содержит:

Поле	Описание
ФИО	Полное имя пользователя
Email	Адрес электронной почты (логин)
Роль	Назначенная роль (admin/engineer/operator/viewer)
Статус	Активен / Заблокирован
Последний вход	Дата и время последней авторизации
Дата создания	Дата создания учётной записи

8.3 Создание пользователя

Администратор может создать нового пользователя, указав:

- ФИО
- Email (используется как логин)
- Роль
- Начальный пароль (пользователь обязан сменить при первом входе)

8.4 Редактирование пользователя

Администратор может:

- Изменить ФИО и email
- Изменить роль
- Сбросить пароль
- Заблокировать / разблокировать учётную запись

---

9. Профиль

9.1 Назначение

Страница профиля доступна каждому авторизованному пользователю и позволяет управлять собственной учётной записью.

9.2 Информация профиля

Отображаемая информация:

- ФИО
- Email
- Назначенная роль (только чтение)
- Дата создания учётной записи
- Дата последнего входа

9.3 Смена пароля

Пользователь может изменить свой пароль, указав:

1. Текущий пароль (для подтверждения)
2. Новый пароль (минимум 8 символов)
3. Повтор нового пароля

При успешной смене пароля текущая сессия сохраняется, остальные сессии пользователя (если есть) инвалидируются.

9.4 Настройки уведомлений

В перспективе раздел будет расширен настройками персональных уведомлений:

- Подписка на алерты определённых датчиков
- Способ уведомления (в интерфейсе / email / Telegram)
- Расписание уведомлений (рабочее время / круглосуточно)