



**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

vybOS

для управления

прецизионными кондиционерами

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Программное обеспечение vubOS в комплексе с контроллерами и системами мониторинга предназначено для **полного цикла разработки, программирования, управления и мониторинга систем прецизионного кондиционирования**, обеспечивающих поддержание заданных климатических параметров в помещениях с критически важным оборудованием (ЦОДы, серверные, медицинские учреждения, лаборатории, телекоммуникационные объекты, электрощитовые и пр.).

Основные цели:

- Программирование контроллеров управления прецизионными кондиционерами
- Обеспечение точного поддержания температуры и влажности в заданных диапазонах
- Реализация сложных алгоритмов управления всеми компонентами кондиционера
- Дистанционный мониторинг и диагностика систем кондиционирования
- Интеграция в комплексные системы управления зданием (BMS/BAS)
- Повышение энергоэффективности и надежности работы оборудования

2. ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

2.1. Терморегулирование и управление температурой

- **Прецизионное поддержание температуры** с точностью $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- **Регулирование** для кондиционеров с несколькими испарителями
- **ПИД-регулирование** компрессорами и вентиляторами
- **Программирование таймеров** на выключение
- **Антициклирование** компрессоров для предотвращения частых пусков/остановов

2.2. Управление влажностью

- **Прецизионный контроль влажности** с точностью $\pm 2\% \text{ RH}$
- **Комбинированное управление** увлажнением и осушением воздуха
- **Плавное регулирование** паровых/электродных увлажнителей
- **Предотвращение конденсации** на охлаждающих поверхностях
- **Защита от обледенения** теплообменников

2.3. Управление холодильным контуром

- **Частотное управление** компрессором
- **Ротация компрессоров** для равномерного износа
- **Управление соленоидными клапанами** горячего байпаса
- **Регулирование производительности** инверторных компрессоров
- **Защита от высокого/низкого давления**
- **Контроль температуры** перегрева/переохлаждения

2.4. Управление вентиляторами и воздушным потоком

- **ЕС-вентиляторы** с регулированием скорости по температуре
- **Поддержание постоянного расхода** воздуха

2.5. Управление электрическими нагревателями

- **Управление ТЭНами** по заданным параметрам
- **Защита от перегрева** с датчиками температуры

2.6. Система безопасности и аварийные функции

- **Многоуровневая система аварийных сигналов** (предупреждение, авария, критическая авария)

- **Защита от замораживания** теплообменника
- **Контроль засорения фильтров** по перепаду давления
- **Протоколирование аварий** с временными метками

2.7. Энергосберегающие функции

- **Алгоритмы свободного охлаждения** (фрикулинг)
- **Экономичный режим настройки** увлажнения/осушения

2.8. Функции мониторинга и диагностики

- **Передача данных для визуализации параметров на САУ** верхнего уровня

2.9. Сетевые функции и интеграция

- **Поддержка промышленных протоколов:** Modbus RTU, TCP/IP, SMNP
- **Синхронизация времени** по NTP-серверу
- **Групповое управление** кондиционерами (Master-Slave)
- **Экспорт данных** в форматы CSV, XML, JSON

2.10. Функции разработки и настройки

- **Графическое программирование** по стандарту IEC 61131-3 (FBD, LD, ST)
- **Библиотеки готовых компонентов** для прецизионных кондиционеров
- **Виртуальное тестирование** программ без подключения к реальному оборудованию
- **Версионирование проектов** и сравнительный анализ изменений
- **Пакетная настройка** однотипных кондиционеров

2.11. Функции администрирования и безопасности

- **Многоуровневая система доступа** (оператор, инженер, администратор)
- **Резервное копирование** конфигураций
- **Шифрование данных** при передаче по сети

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение/Описание
Максимальное число контролируемых точек	До 2000 на систему
Точность поддержания температуры	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от датчиков)
Точность поддержания влажности	$\pm 1\% \text{ RH}$ (в зависимости от датчиков)
Время отклика на изменение параметров	~ 1 сек.
Частота опроса датчиков	1 Гц
Глубина архива данных	До 10 лет (зависит от объема хранилища)
Поддерживаемое количество пользователей	Неограниченно
Время восстановления после сбоя	< 30 секунд
Наработка на отказ (контроллеров)	> 100 000 часов