



### **Программное обеспечение «ВЧРП»**

**Документация, содержащая информацию, необходимую для эксплуатации экземпляра программного обеспечения, предоставленного для проведения экспертной проверки**

## **Оглавление**

1. Общие сведения
2. Пример работы системы
3. Примеры рабочих сценариев

## **1. Общие сведения**

Встраиваемое программное обеспечение предназначено исключительно для работы на специализированной плате центрального процессорного управления (ЦПУ), которая функционирует в составе частотного преобразователя серии ПЧ-ЭЛТ. Самостоятельное использование ПО вне среды ПЧ-ЭЛТ невозможно и не предусмотрено схемотехническими, архитектурными и программными ограничениями.

ПО обеспечивает обработку дискретных, аналоговых и коммуникационных сигналов, реализует алгоритмы управления двигателем, защит, диагностики и взаимодействие со всеми модулями системы. Управление режимами работы, безопасность, синхронизация и контроль работы преобразователя частоты контролируются данным ПО, установленным на плате ЦПУ.

## 2. Пример работы системы

### 2.1 Переключение между дистанционным и местным режимом управления

#### 1. Физическое действие:

Оператор вручную поворачивает переключатель режима на панели управления с позиции «Местный» в позицию «Дистанционный».

#### 2. Сигнальная обработка:

- На входе платы ЦПУ появляется дискретный сигнал – изменение уровня напряжения с LOW (0 В) на HIGH (24 В DC), соответствующее выбору «Дистанционный».
- Программная логика КПУ реализует фильтрацию сигнала (например, по времени удержания 50–100 мс для исключениядребезга контактов).
- После подтверждения устойчивого нового значения, ПО регистрирует изменение в журнале событий.

#### 3. Переключение режимов и реакция ПО:

- ПО переводит источники команд управления: локальные органы панели (кнопки/клавиши) становятся неактивны, обработка команд осуществляется только по дискретным входам от внешней системы или по протоколу связи (Modbus и др.).
- Активируется соответствующий выходной сигнал состояния «Режим дистанционный» — замыкается реле, сигнализирующее внешней системе о смене режима.
- На экране панели управления (при наличии) либо через коммуникационные протоколы отображается сообщение: «АКТИВЕН ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ».
- Все последующие команды Пуск/Стоп, выбор направления, сброс аварий, подача/отключение напряжения принимаются только по дискретным или сетевым входам, соответствующим «дистанционным» каналам.
- Событие смены режима с временной меткой заносится в журнал событий ПО.

#### 4. Возврат в местный режим:

- Оператор переводит переключатель обратно в положение «Местный».

- На входе ЦПУ фиксируется обратное изменение сигнала (HIGH→LOW), фильтрация повторяется.
- ПО логирует событие, активирует обработку управления с панели. Дистанционные команды игнорируются.
- Возвращается контроль локальных кнопок «Пуск», «Стоп», «Реверс» и других органов управления.

### 3. Примеры рабочих сценариев

#### 1. Пуск двигателя

В дистанционном режиме оператор/система выдает сигнал «Пуск ПЧ» на соответствующий вход.

ПО проверяет статус всех ключевых сигналов (готовность, отсутствие аварий, включённые выключатели).

Плавно поднимает частоту и напряжение по заданному профилю, формирует управление для платы ШИМ.

Отправляет на выход сигнал «Работа ПЧ». Двигатель переходит в режим работы.

#### 2. Аварийный останов

Система фиксирует сигнал на входе «Аварийный останов ПЧ».

ПО немедленно обнуляет управление, отключает ключевую мощность через ШИМ, сбрасывает все выходные сигналы работы.

Формирует аварийный выходной сигнал, включает защитные алгоритмы, в журнал записывается событие с подробностями.

#### 3. Сброс аварии

После устранения причины неисправности оператор подает сигнал «Сброс ПЧ».

ПО проверяет состояние системы, снимает блокировку, возвращает систему в режим готовности. Журналируется успешный сброс.

#### 4. Синхронизация с сетью

Получает команду «Синхронизировать на Сеть» или «Синхронизировать на ПЧ».

ПО инициирует процедуру плавного совмещения параметров (частоты, напряжения, фазы) между ПЧ и сетью, контролирует состояние синхроскопа, управляет выключателями.

По завершении — осуществляет переключение.