

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА МОНИТОРИНГА
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ АВМ-В.**

**ДОКУМЕНТАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЭКЗЕМПЛЯРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,
ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ПРОВЕРКИ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
1.1. Наименование и обозначение программы	3
1.2. Используемый язык программирования	3
2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2.1. Назначение программы.....	4
2.2. Функциональные возможности программы	4
3. ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3.1. Контроль состояния элегаза (SF6).....	5
3.2. Контроль рабочих операций.....	5
3.3. Контроль тока отключения.....	6
3.4. Контроль завода пружины.....	6
3.5. Контроль гидравлического приводного механизма (для выключателей с гидравлическим приводным механизмом)	6
3.6. Контроль собственных нужд и оперативных цепей, самоконтроль.....	6
3.7. Сигнализация.....	7
3.8. Временная синхронизация	7
3.9. Функции обмена данными с верхним уровнем	7
3.10. Сервисные функции.....	7
4. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПО	8

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Наименование и обозначение программы

Наименование программы – «Программа управления устройством мониторинга высоковольтных выключателей АВМ-В».

1.2. Используемый язык программирования

Код написан на языке С стандарта С99.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Назначение программы

- Управление устройством мониторинга высоковольтных выключателей АВМ-В;
- Непрерывное измерение, регистрация и отображение основных параметров высоковольтных выключателей в нормальных, предаварийных и аварийных режимах.

2.2. Функциональные возможности программы

- Сбор и обработка информации о параметрах режима и состоянии высоковольтного выключателя, прием и регистрация команд управления выключателем и его основных характеристик.
- Системные функции – мониторинг состояния высоковольтного выключателя.
- Технологические функции – измерение основных параметров высоковольтного выключателя, контроль и сигнализация в соответствии с заданными уставками.
- Защитные функции – формирование дискретных сигналов для систем верхнего уровня при отклонении параметров от заданных значений.
- Сервисные функции – реализуемые в результате взаимодействия с программой AVS_ABMB.exe, выполняемой на персональном компьютере. Сюда относятся конфигурирование и настройка программы, построение графиков переключений, ведение журналов и сохранение событий, связь с АСУ-ТП электростанции и др.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Программа управления устройством АВМ-В выполняет следующие функции:

3.1. Контроль состояния элегаза (SF6)

- контроль плотности элегаза;
- расчет точки сжижения;
- расчет уровня утечки;
- определение тенденции поведения показателя плотности (расчет времени до достижения уровней срабатывания сигнализации).

3.2. Контроль рабочих операций

а) базовый вариант:

- пофазное формирование дискретных сигналов выключатель «включен\отключен»;
- учет количества операций;
- обнаружение неполнофазных режимов во включенном и отключенном состояниях;
- измерение и анализ времени срабатывания для операций включения и отключения;
- коррекция смещения времени срабатывания в зависимости от температуры и напряжения собственных нужд (при наличии данных от завода-изготовителя).

б) дополнительно в варианте с датчиком перемещения контактов:

- уточненные измерение и анализ времени срабатывания для операций включения и отключения;
- анализ скорости размыкания контактов;
- контроль возвратов и концевого положения;
- контроль перемещения контактов в течение цикла ВО;
- контроль времени и положения срабатывания блок-контактов по кривой перемещения контактов;

- коррекция сигнала датчика перемещения контакта в зависимости от кинематики механизма привода (при наличии данных от завода-изготовителя).

3.3. Контроль тока отключения

- измерение тока перед отключением и во время отключения;
- расчет электрического износа контакта и остаточного ресурса работы;
- расчет времени горения дуги.

3.4. Контроль завода пружины

- измерение и анализ времени завода пружин;
- учет количества запусков двигателя заводки пружин;
- измерение и анализ токов двигателя.

3.5. Контроль гидравлического приводного механизма (для выключателей с гидравлическим приводным механизмом)

- учет количества запусков приводного механизма;
- анализ времени повторной подкачки после выполнения коммутационной операции;
- оценка уровня утечек из гидравлической системы;
- оценка КПД подкачки;
- гидравлические пороги давления (при наличии датчика гидравлического давления);
- контроль утечки азота из аккумулятора.

3.6. Контроль собственных нужд и оперативных цепей, самоконтроль

- контроль целостности цепей соленоидов;
- контроль наличия напряжения собственных нужд;
- контроль температур в Шкафу привода и Шкафу управления выключателем;

- самоконтроль аппаратных устройств блока и подключенных датчиков.

3.7. Сигнализация

- формирование дискретных сигналов аварийной и предупредительной сигнализации по факту превышений уставок контролируруемыми параметрами.

3.8. Временная синхронизация

- синхронизация с системой единого астрономического времени, либо с системой единого времени подстанции.

3.9. Функции обмена данными с верхним уровнем

- передача текущих измеряемых и расчетных значений;
- передача журналов измерений и событий;
- передача записанных осциллограмм переключения;
- прием данных конфигурирования и применение их для настройки работы программы.

3.10. Сервисные функции

- Обновление версии встроенного ПО в устройстве через коммуникационный интерфейс USB – прием файла и его применение;
- Прием и применение коммуникационных параметров работы устройства для интерфейсов Ethernet и RS-485.

4. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПО

Встроенное ПО размещается в устройстве АВМ-В, которое должно обладать следующими аппаратными характеристиками:

- контроллер – STM32F103;
- память – 256 Кб Flash и 64 Кб SRAM;
- число каналов ввода токов – 3;
- число каналов измерения температуры – 5;
- число входных дискретных сигналов – 38;
- число входных аналоговых сигналов – 9;
- число входных сигналов соленоидов – 3;
- число выходных контактов реле – 3;
- число светодиодов индикации – 4;
- наличие коммуникационного узла – графический ЖК-дисплей (128x32 точки) и клавиатура (6 кнопок);
- наличие последовательного интерфейса для сервисных задач – USB;
- наличие интерфейсов для связи с верхним уровнем / применяемых протоколов связи – RS-485 / Modbus RTU и Ethernet / ModbusTCP, IEC-60870-5-104;
- поддержка карт памяти – SD / SDHC.