

### МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

#### 1. Проверка соответствия оборудования требованиям комплекта конструкторской документации

Проверку соответствия оборудования АСУ ТП требованиям комплекта конструкторской документации, комплектности, маркировки и соответствия требованиям безопасности провести визуальным осмотром изделий АСУ ТП и сличением с чертежами, конструкторской документацией и требованиями Технического задания на АСУ ТП ЭСН.

#### 2. Проверка комплектности лицензии на программное обеспечение

Проверку наличия лицензий на ПО провести визуальным осмотром согласно ведомости эксплуатационных инсталляционных носителей, раздел «Лицензионные комплекты». Лицензионное ПО должно сопровождаться лицензионными соглашениями и/или лицензионными номерами (в виде наклейки или приложений к оригинальному диску).

#### 3. Проверка включения и инициализации базового и прикладного ПО

При включении и инициализации базового и прикладного ПО на экранах АРМ отображаются рабочие экраны системы. Отображение экранов и появление на них параметров из функционирующих систем говорит о завершении загрузки и готовности системы к работе.

Проверку произвести следующими действиями:

- подать питание на сервер стенда АСУ ТП (нажать и отпустить кнопку питания на панели сервера);
- дождаться загрузки операционной системы Windows 10 и SCADA-системы А-Комплекс;
- подать питание на оба АРМа;
- дождаться загрузки операционной системы Windows 10 (7 Embedded);
- дождаться загрузки SCADA- системы А-Комплекс;
- дождаться появления параметров на мнемосхемах из функционирующих систем.

#### 4. Проверка защищенности от несанкционированного доступа к базе данных и проверка соответствия паролей уровню доступа к ПО

Доступ к файлам баз данных проекта реализован средствами SCADA-системы:

- Пользователь (просмотр);
- Оператор (просмотр + управление);
- Инженер (просмотр + управление + изменение настроек системы);

- Администратор (просмотр + управление + изменение настроек системы + управление правами доступа).

Для выполнения требуемых операций необходимо зарегистрироваться в системе с соответствующим уровнем доступа:

- Проверить доступ к функциям администрирования операционных систем серверов, администрирования домена только с учетной записью администратора:

- убедиться, что функции администрирования сервера, доступны только учетной записи с функциями администратора.

- Проверить отсутствие доступа к функциям администрирования операционных систем серверов для рядовых пользователей системы, выполнив проверку режима доступа к базе данных SQL для пользователей без прав администратора в режиме только чтение для сервера.

- Убедиться, что рядовые пользователи системы, не обладающие правами администратора получают доступ к базам данных SQL основных серверов в режиме только чтение.

## 5. Проверка ввода и вывода дискретных и аналоговых сигналов, калибровка измерительных каналов

### 5.1 Проверка входных аналоговых сигналов.

Проверка входных аналоговых сигналов заключается в метрологической калибровке измерительных каналов ПЛК электрической и технологической частей. Калибровка проводится по инструкции по калибровке.

### 5.2 Проверка входных и выходных дискретных сигналов

Проверка дискретных входов проводилась при помощи двух контроллеров Arduino, один из которых являлся источником посылок точного времени (симулятором сервера точного времени, Arduino 1), второй использовался в качестве источника дискретных сигналов, подаваемых на входы ПЛК Fastwel ЭЧ (Arduino 2). Контроллер Arduino 1 выдает NMEA посылки точного времени, по которому синхронизируют внутренние часы ПЛК Fastwel и контроллер Arduino 2, время контроллера Arduino 1 задается при помощи Web -интерфейса. На контроллере Arduino 2 формируется очередь из дискретных сигналов, выдаваемых на вход ПЛК Fastwel ЭЧ с точностью до 1 мс, для этого используется Web-интерфейс. После срабатывания дискретных входов, проверяется отображение событий в журнале SCADA-системы «Альфа Комплекс», метки времени событий в журнале не должны расходиться с временем выдачи сигналов на контроллере Arduino 2 более чем на 5 мс.

## 6. Проверка аварийной и предупредительной сигнализации о превышении допустимых параметров и о срабатывании соответствующих защит

Для проверки формирования и представления аварийно-предупредительной сигнализации необходимо сформировать условия для появления АПС в ШУ АСУ ТП. На экране «АПС» должно

отобразиться соответствующее сообщение. Параллельно, для АПС требующих блокировки (защиты), проверяется срабатывание соответствующих цепей.

## 7. Проверка предоставления информации в виде фрагментов мнемосхем и гистограмм

Предоставление информации АСУ ТП на экранах АРМ выполнено в виде мнемосхем. Мнемосхемы содержат мнемосимволы, индикаторы, гистограммы и статические элементы. Проверить визуальным контролем наличие всех мнемосхем (по каждой кнопке навигации в меню должны присутствовать экраны мнемосхем).

## 8. Проверка ведения трендов для аналоговых сигналов

Проектом предусмотрено ведение трендов текущих аналоговых сигналов. Для удобства просмотра тренды сформированы по группам. Убедиться в наличии ведения трендов системы АСУ ТП ЭЧ и ТЧ путём визуального контроля на экранах АРМов электротехнического сегмента и теплотехнического сегмента.

Убедиться в возможности формирования трендов по выбранным вручную группам параметров.

## 9. Проверка приема информации от нижнего уровня

Согласно проекта сервер АСУ ТП ЭСН принимают информацию от систем нижнего уровня. На экранах АРМ должна быть отображена информация с системы САУ-Т технологического сегмента АСУ ТП, а также с релейных защит электротехнического сегмента АСУ ТП.

Убедиться в факте приёма информации от нижнего уровня.

## 10. Проверка дистанционного управления механизмами

Проверка дистанционного управления механизмом производится с видео формы системы, к которой относится проверяемый механизм.

Если механизм имеет ручное управление (по месту), то необходимо по Д10 подать сигнал дистанционное управление на соответствующем входе, убедиться, что на видео форме отобразилось изменение режима управления.

Для проверки дистанционного управления механизмами необходимо нажать мышкой на механизм – откроется панель управления механизмом. Подать команду на механизм («Вкл» или «Выкл»). Убедиться по Д10, что на выходном клемнике появился управляющий сигнал.

## 11. Проверка накопления и отображения ретроспективной информации

SCADA-система ведёт несколько типов архивов:

- аварийный (событийный) архив - формируется автоматически по возникновению неисправности с требуемым минимальным периодом записи 0,1 сек.;
- статистический (периодический) - формируется автоматически с периодичностью 24ч.

Работа с системой архивации SCADA-системы описана в Руководстве оператора АСРР.00165-01 34 01.

Проверку системы архивации провести путём последовательного открытия всех архивов и контроля содержимого архива по экранам монитора АРМ.

## 12. Проверка автоматического управления оборудованием и регулирования

Для проведения данной проверки соответствующее оборудование должно быть переведено в автоматический режим управления.

Необходимо сформировать условия автоматического срабатывания (авария основного насоса для включения резервного, срабатывание датчиков уровня в баках для включения и отключения насосов и пр.).

Функции регулирования параметров процесса (давления, температуры и пр.) проверяются путем подачи на аналоговый вход соответствующего датчика имитационного сигнала и проверки изменения управляющего сигнала исполнительного механизма, отвечающего за данный регулятор.

## 13. Проверка технологических блокировок и защит

Проверка технологических блокировок проводится путем формирования условий (сигналов), ведущих к тем или иным блокировкам, и проверки невозможности включения (отключения) заблокированного оборудования.

Технологические защиты проверяются путем формирования соответствующих сигналов при помощи имитатора или замыканием/размыканием дискретных сигналов с контролем срабатывания защиты по появлению на операторском интерфейсе соответствующего сообщения.

## 14. Проверка работоспособности и сохранности информации на АРМ при авариях с питанием

Для проверки напряжения питания ШУ АСУ ТП подключить к входным клеммам автомата питания переменного тока вольтметр переменного тока. Показания приборов должны быть в пределах рабочего диапазона значений напряжений.

Для проверки работоспособности отключить напряжение питания переменного тока 220В 50 Гц. На дисплее в окне списка АПС должны появиться сообщение о пропадании напряжения питания. Убедиться в отсутствии нарушений работоспособности устройств путем проверки каналов аналогового ввода, каналов дискретного ввода. Восстановить подачу основного питания ШУ АСУ ТП 220В 50 Гц.

## 15. Проверка индикации положения коммутационных элементов главной электрической схемы на мнемосхеме стационарной электрической

Для проверки индикации положения коммутационных элементов главной электрической схемы на мнемосхеме стационарной электрической необходимо произвести следующие действия:

- Выборочно переключить выключатели;
- Убедиться, что соответствующий индикатор загорелся на мнемосхеме стационарной электрической.

## 16. Проверка интеграции АСУ ТП ЭСН с устройствами РЗиА

Проверяется получение и отображение данных на АРМ ПОУ ЭЧ от устройства РЗиА производства ЭКРА.

Выставить на устройстве соответствующий связной номер. На АРМ ПОУ ЭЧ открыть соответствующую видео форму данного устройства. Убедится, что данные с устройства поступают и отображаются.

## 17. Проверка функционирования системы единого времени серверов ЭЧ, серверов ТЧ, АРМ, контроллеров с привязкой к шкале единого времени

Проверить доступность сервера точного времени по веб-интерфейсу. В настройках службы времени поверить активность IP адреса сервера точного времени. Изменить системное время Windows. Выполнить синхронизацию времени. Проверить что системное время изменено на корректное. Повторить проверку для остальных компонентов системы.

Проверка считается успешной, если время на сервере точного времени и синхронизируемом сервере, идентично с учетом приведения времени к Гринвичу (для сервера).

## Список сокращений и аббревиатур

АСУ – Автоматизированная система управления;

АСУТП – Автоматизированная система управления технологическим процессом;

АСУТП МП – Автоматизированная система управления технологическим процессом микропроцессорной подсистемой;

АСУТП ГО – Автоматизированная система управления технологическим процессом газоочистки;

АСУТП НС – Автоматизированная система управления технологическим процессом насосной станцией;

АСУТП ТМ – Автоматизированная система управления технологическим процессом телемеханики;

АСУТП ЭСН – Автоматизированная система управления технологическим процессом электростанции собственных нужд;

АЭС – Атомная электростанция;

САУ – Система автоматического управления;

САУ ГТУ – Система автоматического управления газотурбинной установки;

САУ УПТГ – Система автоматического управления установки подготовки топливного газа;

САУ ДГУ – Система автоматического управления дизель генераторными установками;

САУ Т – Система автоматического управления тормозами;

САУ НА – Система автоматического управления насосным агрегатом;

САУ ПН – Система автоматического управления погружным насосом;

САУ РФ – Система автоматического управления рукавного фильтра;

САУ ЭФ – Система автоматического управления электрофильтра;

САУ УЭП – Система автоматического управления управляемых электрических преобразователей;

АСУ ПТС – Автоматизированная система управления программно-технических средств;

АСУ Э – Автоматизированная система управления энергообъекта;

САУ ВО – Система автоматического управления вспомогательным оборудованием;

АСКУЭ – Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии;

АИИСКУЭ – Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии;

АСДУ – Автоматизированная система диспетчерского управления;

УСО – Устройство связи с объектом;

РЗиА – Релейная защита и автоматика;

КИП – Контрольно-измерительные приборы;

ЧРП – Частотно-регулируемый привод;

АСУП – Автоматизированная система управления предприятием;

УСПД – Устройство сбора и передачи данных;

НКУ – Низковольтные комплексные устройства;

АРМ – Автоматизированное рабочее место;

ПЛК – Программируемый логический контроллер;

АПС – Автоматизированный пункт связи;

MES – Manufacturing Execution System “Система управления производственными процессами”;

ERP – Enterprise Resource Planning “Планирование ресурсов предприятия”;

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition “Диспетчерское управление и сбор данных”.