

ООО «Югра-АСУ»

Тренажерный комплекс «ТРЕК»

для предприятий
нефтегазовой промышленности



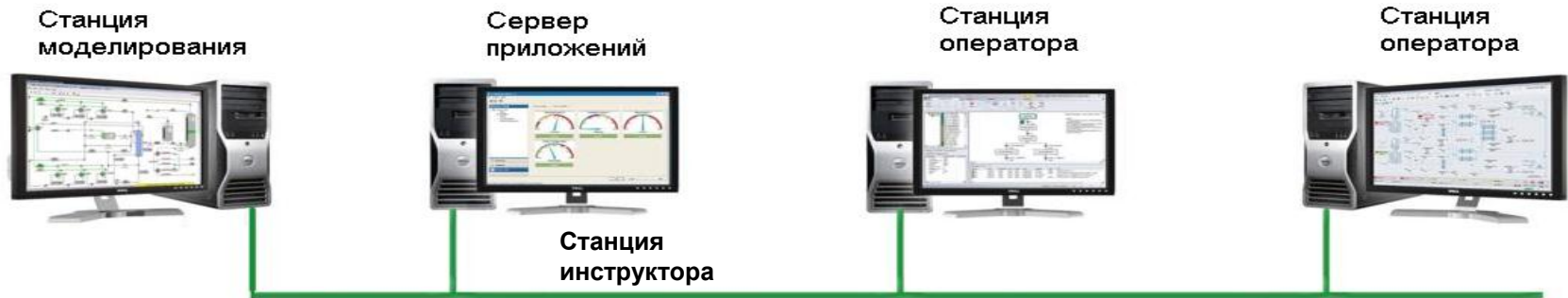
Функции тренажерного комплекса «ТРЕК»

- ✓ Обучение принципам управления технологическим процессом посредством имитации существующей АСУТП
- ✓ Изучение назначения и характеристик используемого технологического оборудования
- ✓ Получение практических навыков управления технологическим процессом при:
 - пуске
 - останове
 - работе в нормальном режиме
 - работе в аварийных и нештатных ситуациях
- ✓ Проверка знаний и аттестация технологического персонала

Особенности тренажерного комплекса

- ✓ Поведение математической модели максимально приближено к существующему технологическому процессу
- ✓ Модель технологического процесса позволяет имитировать как штатные, так и аварийные ситуации для тренировок оперативного персонала
- ✓ Внешний вид интерфейса идентичен существующей SCADA-системе

Аппаратная структура тренажерного комплекса



- ✓ Станция моделирования
 - Монитор HP 20" – 1 шт.
- ✓ Сервер приложений (Станция инструктора)
 - Монитор HP 30" – 1 шт.
- ✓ Станция оператора
 - Монитор HP 20" – по 2 на каждое клиентское место
- ✓ Сетевой коммутатор, набор патч-кордов, кабелей питания

Предлагаемые модели объектов нефтедобычи

- ✓ Нефтегазоперерабатывающие предприятия
- ✓ Предприятия подготовки нефти (ЦППН, ДНС)
- ✓ Объекты инфраструктуры промыслов (КНС, газотурбинные электростанции, и т.д.)
- ✓ Товарные (резервуарные) парки

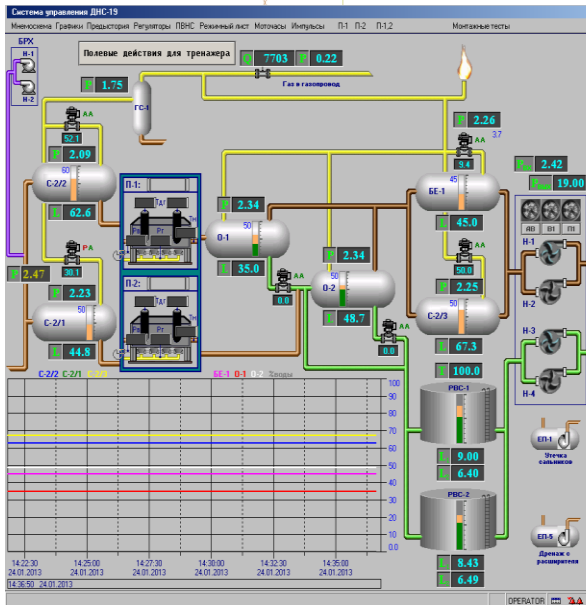
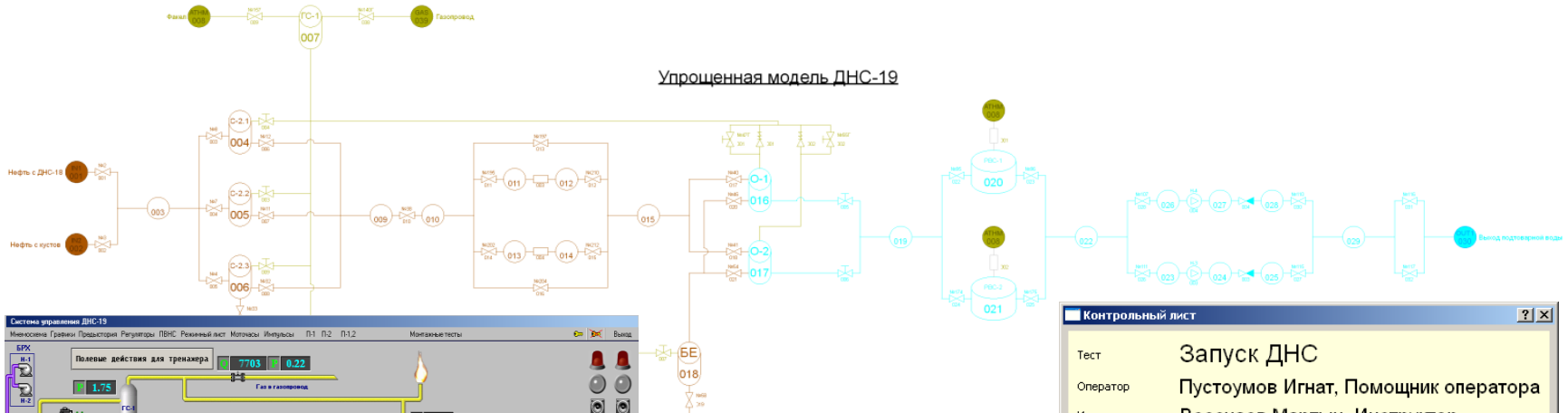
Пример реализации тренажерного комплекса ДНС-19 ТПП «Лангепаснефтегаз»

Для демонстрации возможностей тренажерного комплекса реализованы следующие модули и функции:

- ✓ Упрощенная математическая модель технологического процесса в объеме существующей АСУТП ДНС-19
- ✓ Контрольный лист «Запуск ДНС»
- ✓ Контрольный лист «Ликвидация аварийной ситуации: падение давления в одной из технологических линий»

Примеры мнемокадров

Упрощенная модель ДНС-19



Панель управления насосами перекачки нефти и воды

Аварии	Причина останова
<input checked="" type="checkbox"/> Р мин на приеме	<input type="checkbox"/> Р мин на приеме
<input checked="" type="checkbox"/> Р мин на выкиде	<input type="checkbox"/> Р мин на выкиде
<input checked="" type="checkbox"/> Р макс на выкиде	<input type="checkbox"/> Р макс на выкиде
<input checked="" type="checkbox"/> Т подш1	<input type="checkbox"/> Отказ Т подш1
<input checked="" type="checkbox"/> Т подш2	<input type="checkbox"/> Отказ Т подш2
<input checked="" type="checkbox"/> Т подш3	<input type="checkbox"/> Отказ Т подш3
<input checked="" type="checkbox"/> Т подш4	<input type="checkbox"/> Отказ Т подш4
<input checked="" type="checkbox"/> Электррозавита	<input type="checkbox"/> Электррозавита
<input checked="" type="checkbox"/> Загазованность	<input type="checkbox"/> Загазованность
<input checked="" type="checkbox"/> Пожар в насосной	<input type="checkbox"/> Пожар в насосной
<input checked="" type="checkbox"/> Пожар в бл.ч.нефти	<input type="checkbox"/> Пожар в бл.ч.нефти
<input checked="" type="checkbox"/> Кнопка "Авария"	<input type="checkbox"/> Кнопка "Авария"
<input checked="" type="checkbox"/> Мин. уровень БЕ-1	<input type="checkbox"/> Мин. уровень БЕ-1
<input checked="" type="checkbox"/> Мин. уровень С-2/2	<input type="checkbox"/> Мин. уровень С-2/2
<input checked="" type="checkbox"/> Нет ШУ	<input type="checkbox"/> Нет ШУ
<input checked="" type="checkbox"/> Нет питания СУ	<input type="checkbox"/> Нет питания СУ
<input type="checkbox"/> Отказ пуска	<input type="checkbox"/> Отказ пуска
<input type="checkbox"/> Отказ останова	<input type="checkbox"/> Отказ останова
	<input checked="" type="checkbox"/> Останов оператором

Состояние алгоритма

Местный	К пуску готов	К пуску готов	Пуск	В работе	Останов
---------	----------------------	---------------	------	----------	---------

Контрольный лист

Тест: **Запуск ДНС**

Оператор: **Пустоумов Игнат, Помощник оператора**

Инструктор: **Всезнаев Мартын, Инструктор**

Время начала: _____

Время окончания: _____

Результат: **Выполняется проверка**

Начальные условия

Сборка сырьевой схемы

- Открыта подача сырья на вход ДНС
- Открыта арматура по входу и выходу С-2.1
- Открыта арматура по входу и выходу С-2.2
- Открыта арматура по входу и выходу С-2.3
- Открыть задвижку №98
- Задействован контур печи П-1 или П-2
- Открыта арматура по входу и выходу О-1
- Открыта арматура по входу и выходу О-2
- Открыта арматура по входу и выходу РВС-1
- Открыта арматура по входу и выходу РВС-2

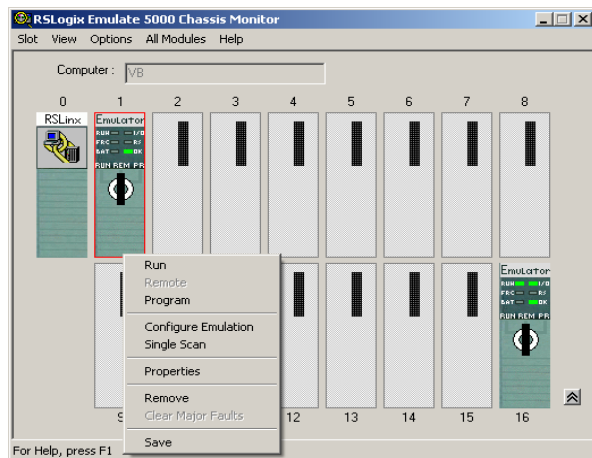
Запуск насоса

Режим обучения

Начать проверку | Приостановить проверку | Сбросить результаты | Отчет

Запуск тренажерного комплекса

Запуск тренажерного комплекса производится в несколько простых действий, после чего система будет готова к работе.



В первую очередь запускается среда эмуляции RSLogix Emulate 5000, являющаяся основой всей системы.

Все события, происходящие в процессе работы с тренажером, реакции модели на воздействия оператора и алгоритмы работы автоматики рассчитываются именно в RSLogix Emulate 5000.

Далее запускается интерфейс инструктора – программное обеспечение, предоставляющее инструктору необходимые инструменты для управления процессом обучения.



Запуск тренажерного комплекса

После запуска интерфейса инструктора производится подготовка рабочего места обучаемого (оператора).

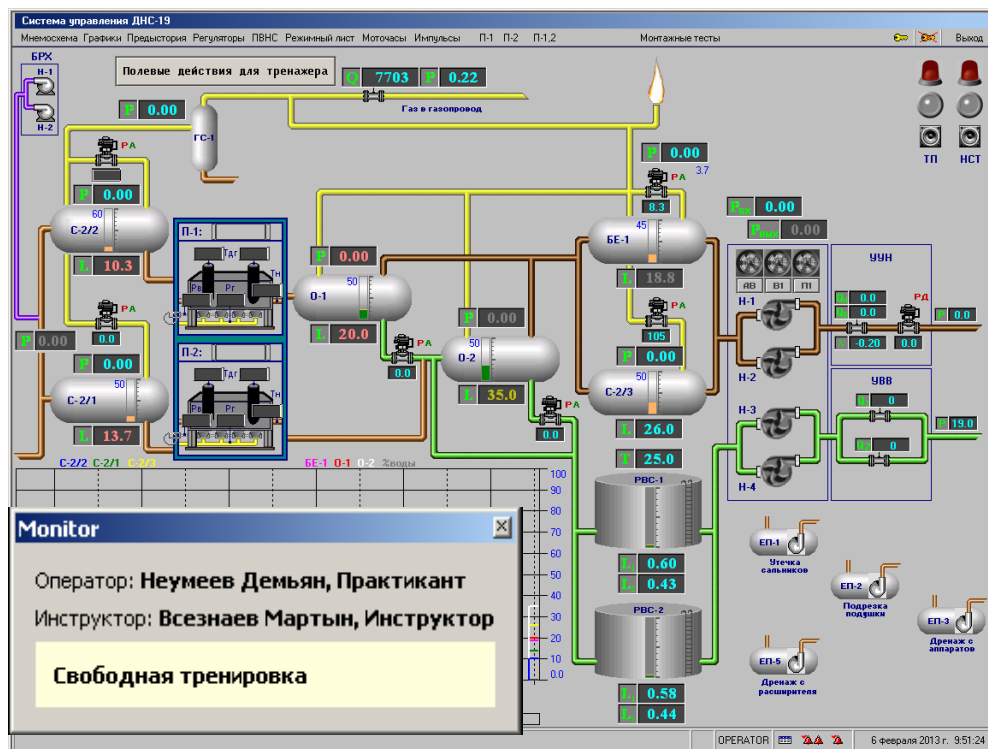
Рабочее место оператора состоит из двух компонентов:

- ✓ Интерфейс управления;
- ✓ Монитор состояния тренажерного комплекса.

Интерфейс управления полностью повторяет АСУ ТП, внедренную на объекте.

Монитор состояния необходим для оповещения оператора о важных изменениях в системе.

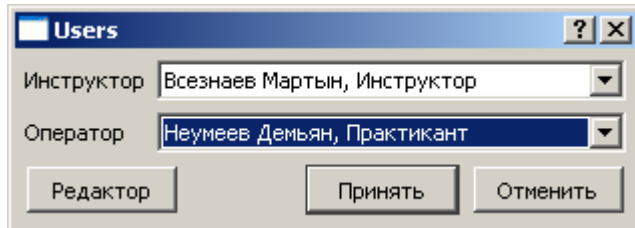
В режиме свободной тренировки монитор отображает только фамилии инструктора и оператора, в режиме экзамена – также поставленную задачу, в режиме обучения – подсказки по выполнению задания.



Режим обучения



Работа с тренажерным комплексом начинается с выбора инструктора и инструктируемого. Для этого используется инструмент «Пользователи».

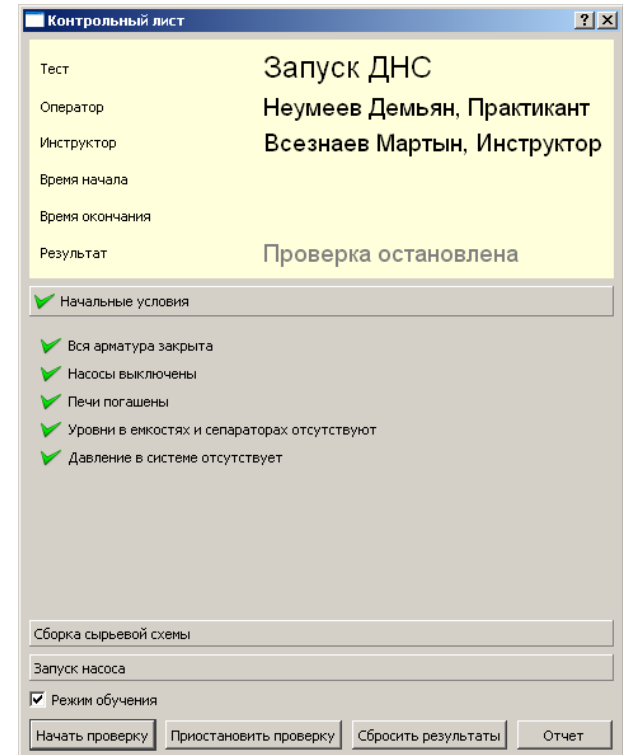


Если нужные люди отсутствуют в списке, добавить их можно с помощью редактора.

После определения инструктора и оператора выбирается одно из контрольных заданий.

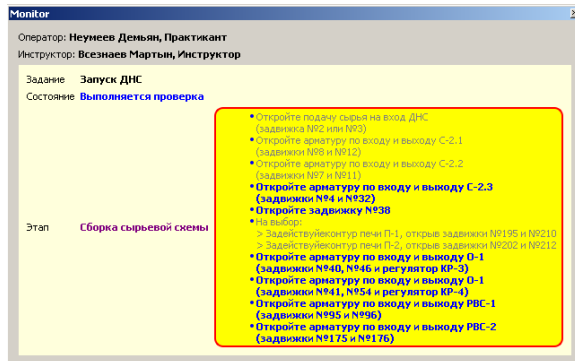
Для запуска контрольного листа в режиме обучения перед нажатием кнопки «Начать проверку» необходимо установить галочку «Режим обучения», расположенную в нижней левой части окна.

Приведенные в данном разделе мнемокадры иллюстрируют процесс прохождения задания «Нормальный запуск ДНС» в режиме обучения.



Режим обучения

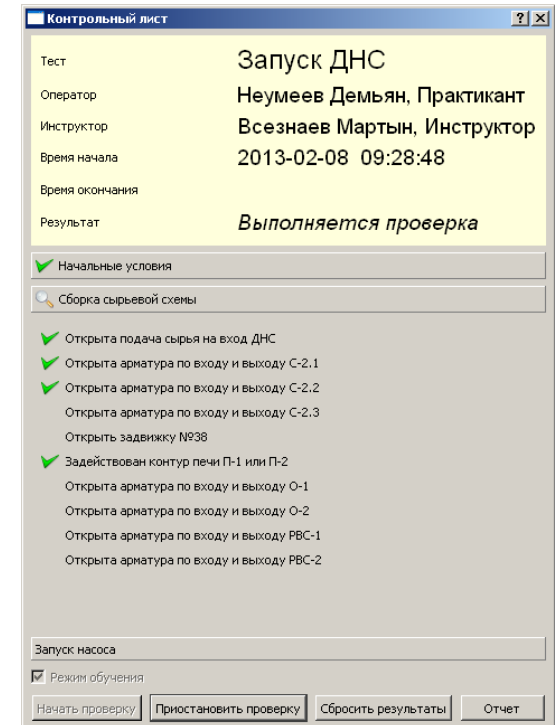
В режиме обучения инструктируемый оператор видит подсказки в окне системного монитора.



Действия, которые еще предстоит выполнить для успешного завершения задания, выделяются ярким цветом и жирным начертанием. Выполненные пункты теряют выделение.

Инструктор также наблюдает за выполнением задания в окне «Контрольный лист». Правильно выполненные оператором действия отмечаются, как выполненные пункты, в списке условий прохождения задания.

Таким образом, инструктор и инструктируемый могут отслеживать процесс обучения в реальном времени.



Режим обучения

Особенностью режима обучения является отсутствие журналирования. Вне зависимости от результата (успех или провал) никаких записей в системе отчетности не формируется.

Контрольный лист

Тест	Запуск ДНС
Оператор	Неумеев Демьян, Практикант
Инструктор	Всезнаев Мартын, Инструктор
Время начала	2013-02-08 09:28:48
Время окончания	2013-02-08 09:47:44
Результат	Проверка пройдена успешно

- ✓ Начальные условия
- ✓ Сборка сырьевой схемы
- ✓ Запуск насоса
- ✓ Открыт в/ас Н-3 или Н-4
- ✓ Насос готов к пуску
- ✓ Насос Н-3 или Н-4 в работе
- ✓ Открыто нагнетание Н-3 или Н-4
- ✓ Открыт выход подтоварной воды с ДНС

Режим обучения

Начать проверку Приостановить проверку Сбросить результаты Отчет

Система управления ДНС-19

Меню: Главная | Предыстория | Регуляторы | ПВНС | Режимный лист | Моточасы | Импульсы | П-1 | П-2 | П-1.2 | Монтажные тесты

Полевые действия для тренажера: 7703, 0.22

Монитор

Оператор: Неумеев Демьян, Практикант
Инструктор: Всезнаев Мартын, Инструктор

Задание: Запуск ДНС
Состояние: Проверка пройдена успешно

Этап: Запуск насоса

- Откройте арматуру на в/асе Н-3 (№111) или Н-4 (№107)
- Убедитесь, что отсутствуют запреты пуска и есть готовность к пуску
- Запустите насос Н-3 или Н-4
- Откройте арматуру на нагнетании Н-3 (№115) или Н-4 (№110)
- Откройте задвижку №116 или №117 на выходе подтоварной воды с ДНС

OPERATOR 8 февраля 2013 г. 9:51:32

Режим экзамена

Режим экзамена предусмотрен для проведения мероприятий по контролю знаний обучаемых. Данный режим имеет лишь два принципиальных отличия от режима обучения:

1. В процессе прохождения контрольного задания обучаемый не получает никаких подсказок, а видит лишь формулировку задачи.
2. Результаты прохождения контрольных заданий заносятся в журнал.

В остальном же работа в режиме полностью идентична работе в режиме обучения.

Для запуска контрольного задания в режиме экзамена инструктор выбирает из списка интересующий контрольный лист, затем проверяет соблюдение начальных условий и запускает проверку.

В режиме экзамена галочку «Режим обучения» ставить не нужно.

Контрольный лист

Тест	Экстренное переключение насосов
Оператор	Неумеев Демьян, Практикант
Инструктор	Всезнаев Мартын, Инструктор
Время начала	
Время окончания	
Результат	Проверка остановлена

- ✓ Начальные условия
- ✓ Схема отвода воды собрана
- ✓ Насос Н-3 в работе

Переключение насосов

Режим обучения

Начать проверку Приостановить проверку Сбросить результаты Отчет

Режим экзамена

Приведенные на данной странице мнемокадры иллюстрируют работу тренажерного комплекса в режиме экзамена.

Система управления ДНС-19
Мнемосхема Графики Предыстория Регуляторы ПВНС Режимный лист Моточасы Импульсы П-1 П-2 П-1.2 Монтажные тесты

Контрольный лист

Тест: Экстренное переключение насосов
 Оператор: Неумеев Демьян, Практикант
 Инструктор: Всезнаев Мартын, Инструктор
 Время начала: 2013-02-11 16:27:59
 Время окончания:
 Результат: **Выполняется проверка**

Начальные условия

Переключение насосов

- Просадка давления на нагнетании Н-3
- Насос Н-3 выключен
- Задвижки на есасе и нагнетании Н-3 закрыты
- Отсутствуют запреты пуска Н-4
- Задвижка на есасе Н-4 открыта
- Насос Н-4 запущен
- Задвижка на нагнетании Н-4 открыта

Режим обучения

Начать проверку Приостановить проверку Сбросить результаты Отчет

Панель управления насосами перекачки нефти и воды

Аварии

- Р мин на приеме
- Р мин на выходе
- Р макс на выходе
- Т подач1 Отказ
- Т подач2 Отказ
- Т подач3 Отказ
- Т подач4 Отказ
- Электрозашита
- Загазованность
- Пожар в насосной
- Пожар в блочнефти
- Кнопка 'Авария'
- Мин. уровень BE-1
- Мин. уровень C-2/2
- Нет ШУ
- Нет питания СУ
- Отказ пуска
- Отказ останова

Причина останова

- Р мин на приеме
- Р мин на выходе
- Р макс на выходе
- Т подач1 Отказ
- Т подач2 Отказ
- Т подач3 Отказ
- Т подач4 Отказ
- Электрозашита
- Загазованность
- Пожар в насосной
- Пожар в блочнефти
- Кнопка 'Авария'
- Мин. уровень BE-1
- Мин. уровень C-2/2
- Нет ШУ
- Нет питания СУ
- Отказ пуска
- Отказ останова

Насос Н-3

МВ 320 В

Пуск P max P min

Останов насос

Monitor

Оператор: Неумеев Демьян, Практикант
 Инструктор: Всезнаев Мартын, Инструктор

Задание: **Экстренное переключение насосов**
 Состояние: **Выполняется проверка**
 Этап: **Переключение насосов**

Готовность к пуску

Пож. н.ст.	Пож. бл.н.	Злава
Т1 отказ	Т2 отказ	Т3 отказ
Р мин. пр.	Кл. Авария	Кр. BE
Нет ШУ	Нет гл.т. СУ	
МВ выкл.	МВ гот.пуск	МВ гот.

Состояние алгоритма

Местный	К. пуску не готов	К. пуску готов	Пуск	В работе	Останов
---------	--------------------------	----------------	------	----------	---------

Режим экзамена

Результат выполнения контрольного задания в режиме экзамена записывается в электронный журнал.

Доступ к журналу осуществляется с помощью инструмента «Отчеты» интерфейса инструктора.

Общий отчет

Задание: Все | Оператор: Все | Инструктор: Все | От: 2013-02-11 | До: 2013-02-11

Общий отчет о тестировании

За период от 2013-02-11 до 2013-02-11

Название задания	Оператор	Инструктор	Дата и время прохождения	Длительность	Результат	Комментарий
Экстренное переключение насосов	Неумеев Демьян, Практикант	Всезнаев Мартын, Инструктор	2013-02-11 16:52:53	25 минут	Задание выполнено	

Всего записей: 1
Отчет сгенерирован 2013-02-11 17:03:39

Отчет

Monitor

Оператор: **Неумеев Демьян, Практикант**
Инструктор: **Всезнаев Мартын, Инструктор**

Задание: **Экстренное переключение насосов**
Состояние: **Проверка пройдена успешно**
Этап

Контрольный лист

Тест: **Экстренное переключение насосов**
Оператор: **Неумеев Демьян, Практикант**
Инструктор: **Всезнаев Мартын, Инструктор**
Время начала: 2013-02-11 16:27:59
Время окончания: 2013-02-11 16:52:53
Результат: **Проверка пройдена успешно**

- Начальные условия
- Переключение насосов
- Просадка давления на нагнетании Н-3
- Насос Н-3 выключен
- Задвижки на всасе и нагнетании Н-3 закрыты
- Отсутствуют запреты пуска Н-4
- Задвижка на всасе Н-4 открыта
- Насос Н-4 запущен
- Задвижка на нагнетании Н-4 открыта

Режим обучения

Начать проверку | Приостановить проверку | Сбросить результаты | Отчет

Список внедрений

Заказчик/Объект	Охватываемые ТУ	Год внедрения	Используемые АСУТП на ТУ	Примененное ПО
ООО «Нижневартовский ГПК»	ДКС, ПХУ-2, КССГ-2, ТУ-4,	2008	Allen-Bradley (ControlLogix + RSView32), Metso	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 интефейс оператора, тестирование ПЛАС – RSView32 имитация интерфейса оператора – Factory Talk View
ОАО «СибурТюменьГаз» / ОАО «Губкинский ГПК»	НТК, УКГ-2	2009	Metso	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Имитация интерфейса оператора Metso – собственная разработка Интерфейс инструктора – собственная разработка
ООО «Белозерный ГПК»	УПГ-1, УПГ-2	2009-2010	Metso	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Имитация интерфейса оператора Metso – собственная разработка Интерфейс инструктора – собственная разработка
ОАО «СибурТюменьГаз» / ООО «Няганьгазпереработка»	УПГ-1, УПГ-2	2010	Metso	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Имитация интерфейса оператора Metso – собственная разработка Интерфейс инструктора – собственная разработка
ОАО «СибурТюменьГаз» / ООО «Ноябрьский ГПК» : Вынгапуровский КЦ	Компрессорный цех	2010	Metso	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Имитация интерфейса оператора Metso – собственная разработка Интерфейс инструктора – собственная разработка
ОАО «СибурТюменьГаз» / ОАО «Южно-Балыкский ГПК»	НТК-1300, ПХО, КС-2, ДКС-2	2011	Yokogawa Centum	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Интерфейс оператора – Yokogawa Centum CS3000 R3 Интерфейс инструктора – собственная разработка
ОАО «СибурТюменьГаз» / ОАО «Губкинский ГПК»	НТК-2	2012	Metso, Allen-Bradley	моделирование и АСУТП – RSEmulate 5000 Имитация интерфейса оператора Metso – собственная разработка Интерфейс инструктора – собственная разработка

На всех объектах был проведен полный спектр работ – проектирование, разработка, поставка, внедрение и обучение.