

PROSOFT[®]
SYSTEMS

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ (АСУ ТП)



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ
ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ (АСУ ТП)

- Программно-технический комплекс для электрической части системы регулирования и защит паровых турбин **ПТК ЭЧСРиЗ**
- Тахометрический комплекс с функцией электронной противоразгонной защиты паровых турбин **ЭПЗ-800**
- Автоматизированная система группового управления возбуждением генераторов **АС-ГУВ**
- Автоматизированная система управления технологическим процессом химводоподготовки **АСУ ТП ХВП**
- Система автоматического управления аппаратами воздушного охлаждения газа **САУ АВО**
- Автоматизированная система Управления оборудованием дожимных насосных станций и блочных кустовых насосных станций для нефти и газа **АСУ ДНС И БКНС**
- Автоматизированная система управления технологическим процессом нефтеперекачивающей станции **АСУ ТП НПС**

УСТРОЙСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНРОЛЯ

- Аппаратура вибрационного контроля **ЦВА**
- Тахометрический комплекс **МТ-1**
- Магниторезистивный дефектоскоп **ДМР-1**

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ АСУ ТП

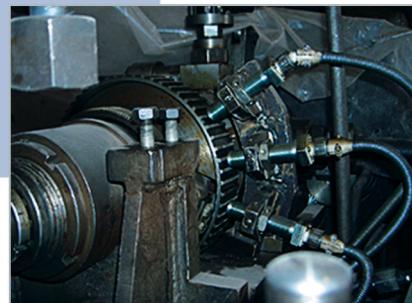
Инженерная компания ООО «Прософт-Системы» обладает многолетним успешным опытом работы в сфере промышленной автоматизации и имеет ряд комплексных решений для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и создания систем для ответственного применения в различных отраслях промышленности.

АСУ ТП В ПРОИЗВОДСТВЕ

Универсальный программно-технический комплекс (ПТК) «СИУР» позволяет решать задачи построения систем регулирования, контроля и управления различными технологическими процессами.

Примеры решений:

- Управление аппаратами воздушного охлаждения газа.
- Управление технологическим процессом нефтеперекачивающей станции.
- Управление оборудованием дожимных насосных станций и блочных кустовых насосных станций для нефти и газа.
- Управление технологическим процессом водонасосной станции.
- Управление технологическими процессами химводоподготовки ГРЭС.
- Групповое управление возбуждением генераторов электростанций.



СИСТЕМЫ ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Программно-технический комплекс (ПТК) «СИУР-Р» для построения дублированных и троированных систем управления с высоким быстродействием и диагностикой оборудования.

Примеры решений:

- Автоматизация электрической части системы регулирования и защит паровых турбин.
- Тахометрический комплекс с функцией электронной противоразгонной защиты паровых турбин.

УСТРОЙСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Примеры решений:

- Аппаратура вибрационного контроля и защиты турбоагрегатов, насосов двигателей.
- Тахометрический комплекс для измерения частоты и ускорения вращения валов агрегатов.
- Магниторезистивный дефектоскоп для выявления дефектов стальных труб.



СОСТАВ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

- Программное обеспечение верхнего уровня (АРМ оператора).
- Программное обеспечение нижнего уровня (контроллеров).
- Аппаратная часть: контроллеры и коммутационная аппаратура.

ПО верхнего уровня

В качестве инструментального средства разработки программного обеспечения верхнего уровня системы (АРМ оператора) используется SCADA-пакет Genesis32 фирмы Iconics (США). SCADA-пакет позволяет реализовать все функции человека-машинного интерфейса.

Помимо простоты и удобства подключения аппаратных средств, масштабируемости и совместимости с передовыми и обще-признанными стандартами и программными продуктами, Genesis-32 имеет в своем составе обширную библиотеку компонентов для промышленных применений и богатые графические средства, основанные на последних достижениях в области визуального программирования. Кроме того, компания Iconics осуществляет необходимую техническую поддержку пользователей на российском рынке.

ПО нижнего уровня

Программный пакет ControlLogic компании «Прософт-Системы» используется для создания, отладки и сопровождения встроенного программного обеспечения контроллеров.

ControlLogic позволяет создать единый проект системы управления, включающий в себя следующие компоненты:

- встроенное программное обеспечение контроллеров;
- конфигурационный файл для OPC-сервера верхнего уровня;
- конфигурационный файл для программы непрерывной записи текущих архивов;
- конфигурационные файлы для программы просмотра текущих и аварийных архивов;
- конфигурационные файлы для программы просмотра архива событий;
- экранные формы для SCADA-пакета Iconics GraphWorX32 .

Особенностью ControlLogic является наличие встроенного С-подобного макроязыка, на котором описываются все действия по конфигурированию системы, запуску необходимых компиляторов и утилит, а также генерации выходных конфигурационных файлов. Макроязык позволяет настроить ControlLogic для конфигурирования практически любых систем, входной конфигурационной информацией для которых являются текстовые файлы. Имеется возможность работы с различными аппаратными и программными

платформами, добавлять в систему новые аппаратные и программные средства без необходимости внесения каких-либо изменений в конфигуратор.

ControlLogic включает в себя FBD-редактор SoftConstructor компании «Прософт-Системы», предназначенный для написания технологических алгоритмов на языке FBD (функциональных блоковых диаграмм). SoftConstructor позволяет создавать алгоритмические модули любой сложности за счет неограниченного числа уровней вложенности алгоритмических блоков. В то же время написание и сопровождение программ на SoftConstructor легко и наглядно и не требует привлечения профессиональных программистов, что позволяет осуществлять необходимую корректировку алгоритмов управления технологическим процессом непосредственно технологическому персоналу.

Аппаратная часть

В качестве аппаратных составляющих ПТК для АСУ ТП в зависимости от технических требований к системе используются различные высоконадежные компоненты ведущих мировых производителей, а также ряд собственных разработок компании «Прософт-Системы».

Шкафы: Shroff, Legrand, Sarel

Контроллеры: Octagon System, Fastwel, Beckhoff, Прософт-Системы, Siemens, Schneider Electric.

УСО и платы ввода-вывода: Fastwel, Прософт-Системы, Grayhill, Dataforth, Analog Device.

Клеммы: Wago, Wieland.

Коммутационная аппаратура: Siemens, Schneider Electric.

Отработанные комплексные решения являются основой построения как локальных, так и разветвленных систем управления технологическими процессами для различных отраслей промышленности.

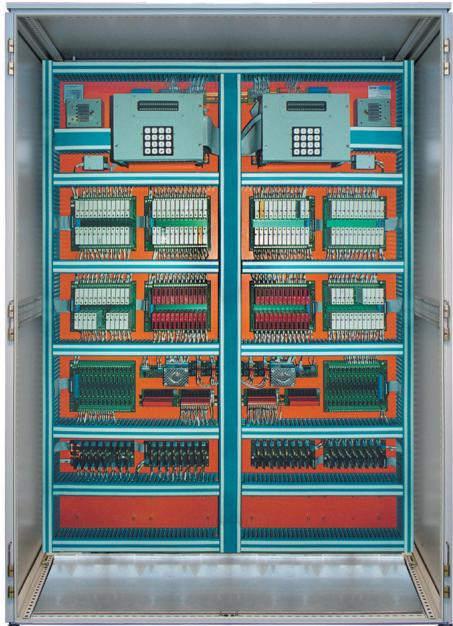
Широкий выбор устройств и компонентов, а также значительный потенциал производственной базы и высокая квалификация инженерного персонала способствуют разработке и внедрению систем, максимально адаптированных под условия каждого конкретного заказчика.



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТ ПАРОВЫХ ТУРБИН **ПТК ЭЧСРиЗ**

Назначение

Предназначен для автоматизации регулирования частоты и мощности в нормальных и аварийных режимах работы блока и энергосистемы. Может применяться для всех видов паровых турбин с целью обеспечения участия энергоблоков в первичном и вторичном регулировании частоты и мощности, а также для выполнения быстродействующего автоматического управления с применением резервирования.



ПТК является многоцелевой системой автоматического управления турбиной по активной мощности, давлению острого пара, положению регулирующих клапанов турбины, частоте в энергосистеме, а также по сигналам автоматических устройств блочного, общестанционного и энергосистемного уровней в нормальных и аварийных режимах работы блока и энергосистемы.

Технические условия на ПТК ЭЧСРиЗ согласованы в Департаменте научно-технической политики развития РАО «ЕЭС России». ПТК ЭЧСРиЗ рекомендован для внедрения на объектах РАО.

Характеристики комплекса

- Глубокое автоматическое диагностирование системы.
- 100% резервирование (включая модули УСО).
- Формирование управляющих воздействий в течение 12 мс.
- Защита от выдачи ложных сигналов управления.
- Реализация «горячего» резервирования управляющих каналов в течение 30-40 мс.
- Возможность проведения ремонта отказавшего канала без выключения основного.
- Возможность изменения количества и конфигурации каналов по требованию заказчика.
- Жесткие промышленные условия эксплуатации.
- Наработка на отказ не менее 100 000 часов.

Основные технологические функции

- Регулирование мощности и давления острого пара с коррекцией по частоте в энергосистеме.
- Регулирование давления острого пара перед турбиной (АРМ).
- Защита турбины от недопустимого снижения давления пара при работе блока в режимах с номинальным или скользящим давлением пара (РДС).
- Реализация режима регулирования со скользящим давлением острого пара (РСД).
- Управление регулирующими клапанами турбины при сбросах электрической нагрузки блока с отключением (канал РФ) и без отключения генератора от сети.
- Управление регулирующими и стопорными клапанами турбины при возникновении повышенных значений частоты и ускорения ротора турбины (каналы ДИФ, ПЗ).
- Кратковременная и длительная противоаварийная разгрузка блока, с последующим восстановлением до исходного значения мощности по сигналам от противоаварийной автоматики по условиям обеспечения динамической и статической устойчивости (каналы АИР, ПНУ).

Дополнительные функции и оборудование

- Режим контроля температурных напряжений элементов турбины.
- Режим автоматизации набора оборотов турбины по сигналам от системы автоматического пуска турбины с ускоренным прохождением критических частот и взятием начальной нагрузки с учетом теплового состояния турбины.
- Улучшенные сервисные функции.
- Интеграция в АСУ ТП блока.
- Трехканальный электронный автомат безопасности (ЭПЗ-800).

Принцип работы

Функционально ПТК включает в себя два контура управления. Быстро действующий контур (БКУ) действует в аварийных и послеаварийных режимах и обеспечивает необходимое воздействие на исполнительные органы: регулирующие и стопорные клапана. Время цикла съема информации с датчиков, ее расчета и формирования управляющего воздействия БКУ 12 миллисекунд. Медленно действующий контур (МКУ) ПТК ЭЧСРиЗ обеспечивает управление регулирующими клапанами в нормальных режимах работы. Время цикла формирования управляющего воздействия МКУ 100 миллисекунд.

Пульт оператора

Пульт оператора выполняет следующие функции:

- отображение технологической информации в режиме реального времени;
- архивирование текущей и аварийной информации и событий;
- отображение архивной информации в графическом виде, вывод ее на печать;
- отображение и коррекция технологических коэффициентов и уставок;
- отображение диагностической информации.



ТАХОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС С ФУНКЦИЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОТИВОРАЗГОННОЙ ЗАЩИТЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН ЭПЗ-800

Назначение

Комплекс предназначен для измерения частоты вращения ротора турбины по трём независимым каналам с выдачей воздействия на электромагниты останова турбины при достижении аварийного значения частоты.

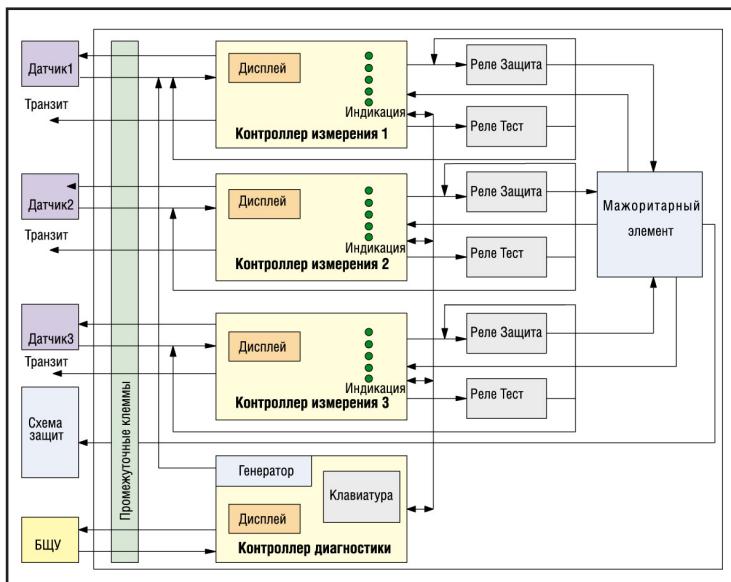
Основные функции

- Обеспечение независимого одновременного измерения частоты вращения ротора по трём каналам с отображением на дисплеях каналов:
 - измеряемой частоты в диапазоне от 3 до 10 000 Гц;
 - режимов работы и состояния данного канала;
 - уставки срабатывания с коэффициентом по ускорению;
 - частоты срабатывания;
 - наличия связи с контроллером диагностики.
- Индикация состояния каналов на светодиодных индикаторах:
 - неисправность;
 - работа;
 - тест;
 - срабатывание;
 - неисправность датчика;
 - выдача релейного мажоритарного сигнала 2 из 3-х при превышении заданного значения частоты вращения турбины.
- Выдача дискретных сигналов типа «сухой контакт» для индикации о состоянии прибора.
- Тестирование каналов измерения с заданием частоты от внутреннего генератора.
- Диагностика состояния каналов измерения с индикацией на дисплее контроллера диагностики.
- Ведение журнала событий и запись аварийных и текущих архивов.
- Связь с ЭВМ верхнего уровня через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Технические характеристики

- Число каналов измерения – 3.
- Число мажоритарных элементов «2 из 3» – 2.
- Входная цепь каждого канала измерения обеспечивает прием однополярного импульсного токового сигнала в диапазоне 0 – 30 мА.
- Гальваническая изоляция входов и выходов от внутренних цепей прибора не менее 1000 В.

- Питание датчика каждого канала осуществляется от блока питания данного канала постоянным напряжением 24 В при токе до 250 мА.
- Мажоритарный релейный выход обеспечивает коммутацию постоянного и переменного напряжения до 240 В при токе до 6 А.
- Точность измерения частоты вращения в рабочем диапазоне (3 – 10000 Гц) – 10⁻⁴ Гц.
- Общее время срабатывания защиты при превышении уставки не превышает 40 мс при частоте вращения ротора 3345 об/мин.
- Прибор обеспечивает независимое переключение режимов работы каждого канала, а также контроль и ввод значений параметров, уставок и коэффициентов для каждого канала при помощи клавиатуры контроллера диагностики.
- В режиме «Тест» каждый канал может быть проверен на работоспособность при помощи как внутреннего, так и внешнего генератора.
- Частота внутреннего генератора может изменяться с клавиатуры в диапазоне от 1500 до 5000 Гц.
- Прибор питается от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц и сети постоянного тока 220±90 В. Питание по постоянному току является резервным. При пропадании основного питания переключение на резервное питание осуществляется автоматически за время, не превышающее 20 мс, без нарушения работоспособности прибора.
- Мощность, потребляемая прибором от сети переменного тока при номинальном напряжении, не более 100 Вт.
- Диапазон рабочих температур от 0 до +50 °C.



Структурная схема «ЭПЗ-800»

Состав комплекса

«ЭПЗ-800» состоит из трех независимых каналов измерения частоты и контроллера диагностики. Структурная схема прибора состоит из следующих основных функциональных узлов:

- контроллеры измерительные 1-3;
- контроллер диагностики;
- выходные реле (Реле Защита);
- Реле Тест;
- мажоритарный элемент;
- клавиатура;
- дисплеи (1-4);
- проходные клеммы.

Технологический пульт оператора

Пульт оператора выполняет следующие функции:

- отображение текущего состояния входных и выходных аналоговых и дискретных сигналов системы на экране встроенного электролюминесцентного двустороннего дисплея;
- отображение и изменение текущих технологических признаков системы, а также системных признаков и параметров;
- просмотр встроенного архива событий контроллера;
- отображение и коррекция технологических коэффициентов и уставок.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ГРУППОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРОВ **АС-ГУВ**

Назначение

Предназначена для автоматизированного группового управления возбуждением (ГУВ) генераторов электростанций. ГУВ обеспечивает улучшение качества вырабатываемой электроэнергии путем поддержания заданного напряжения шин и распределения реактивной мощности между генераторами станции в соответствии с заданной характеристикой для каждого генератора посредством воздействия на уставки автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) генераторов.

Основные функции

- Сбор и обработка входной информации системы (активная и реактивная мощности генераторов, токи роторов, сигналы с органов управления системы, расположенные на главном щите управления (ГЩУ) станции).
- Формирование и выдача управляющих воздействий на исполнительные механизмы (сигналы «больше/меньше» на АРВ генераторов и световую сигнализацию, установленную на ГЩУ станции (заданные уставки, признаки блокировок, сформированные системой)).
- Возможность внесения необходимых технологических уставок, коэффициентов и признаков, используемых при управлении генераторами.

Достоинства

- Высокая надёжность.
- Лёгкая настройка на объект.
- Наличие широких возможностей по мониторингу и автоматическому контролю (наладка системы через ПЭВМ, запись и анализ графиков переходных процессов, изменение коэффициентов в энергонезависимой памяти контроллера и др.).

Состав системы

Система состоит из программируемого контроллера и ПЭВМ.

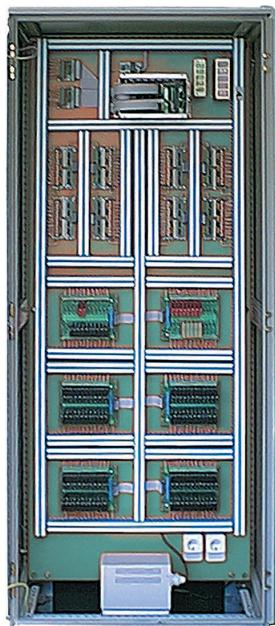
Контроллер обеспечивает реализацию всех функций системы по управлению технологическим процессом и выдачу световой сигнализации. Контроллер построен на базе комплектующих зарубежного производства фирм Octagon Systems, Fastwel, Grayhill, Artesyn.

ПЭВМ используется для настройки и регулировки системы, а также для подробного отображения процесса работы ГУВ, архивирования технологических параметров. Взаимодействие контроллера с ПВЭМ осуществляется через интерфейс RS-485.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ХИМВОДОПОДГОТОВКИ **АСУ ТП ХВП**

Назначение

Система предназначена для оперативного диспетчерского и автоматического управления технологическим процессом химводоподготовки. Обеспечивает увеличение срока службы технологического оборудования за счет поддержания оптимальных режимов работы и стабильных характеристик химводоподготовки. АСУ ТП ХВП может быть использована как на вновь создаваемых, так и в качестве замены существующих систем контроля и управления.



Технологические функции

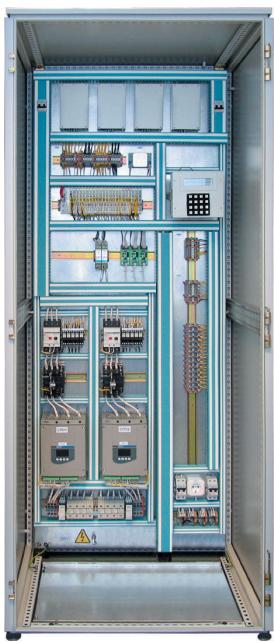
- Автоматическое, диспетчерское и местное управление технологическим оборудованием.
- Контроль технологических параметров и состояния исполнительных механизмов с отображением соответствующей информации на АРМ оператора.
- Диагностика работы системы с защитой оборудования от недопустимых режимов работы и выдачей аварийной сигнализации.
- Автоматическое поддержание заданных оператором значений уровней, давлений и расходов воды и реагентов в различных участках цеха химводоподготовки в соответствии с заданными уставками.
- Автоматическое групповое управление производительностью насосов-дозаторов извести, коагулянта и кислоты в зависимости от расхода воды, величины pH, концентрации реагентов и количества используемых насосов-дозаторов.
- Управление расходом непрерывной продувки осветлителей в зависимости от расхода сырой воды на осветлитель и уровня шлама в осветлителе.
- Автоматическая отмывка механических фильтров по команде оператора, времени работы фильтра в режиме фильтрации, значению мутности воды на выходе фильтра.
- Расчет расхода воды и других необходимых параметров во всех трактах техпроцесса (в том числе в виде нарастающего итога).
- Автоматическое включение резервных насосов.
- Оперативное предоставление информации о ходе процесса химводоподготовки удаленным клиентам ЛВС предприятия.
- Архивация технологических параметров и предоставление возможности оператору осуществлять просмотр архивной информации в виде графиков.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТАМИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА САУ АВО

Назначение

Система предназначена для контроля параметров и автоматического управления двигателями вентиляторов аппаратов воздушного охлаждения газа (АВО).

Поддержание требуемой температуры газа на выходе АВО обеспечивается двухконтурной схемой регулирования. Первый контур регулирования включает/отключает электродвигатели вентиляторов АВО, задатчиком контура является датчик температуры газа в выходном коллекторе. Второй контур поддерживает заданную температуру воздуха под пучками труб аппарата при помощи автоматического изменения положения створок жалюзи. Задатчиком контура является датчик температуры под нижним рядом труб каждой секции.



Управление температурой газа осуществляется путем выдачи управляющих команд на включение/отключение соответствующего количества электродвигателей вентиляторов с обеспечением их плавного пуска или регулирования частоты вращения. Управление положением жалюзи осуществляется посредством выдачи команд на МЭО (механизм электрический однооборотный).

Система рекомендована к применению на объектах РАО «Газпром»

Основные функции

- Автоматическое поддержание температуры газа в выходном коллекторе в заданных пределах.
- Контроль температуры окружающего воздуха и газа во входном коллекторе.
- Контроль параметров двигателей АВО (вибрационных характеристик, времени наработки на каждый двигатель и т.д.) и управление двигателями с учетом контролируемых параметров.
- Автоматический допусковый контроль сопротивления изоляции электродвигателей вентиляторов АВО относительно «земли».
- Программный, последовательный плавный запуск группы электродвигателей или регулирование частоты вращения.
- Контроль параметров сетевого напряжения (фазные амплитуды, сдвиг фаз, выбросы напряжения, обрыв фаз, короткое замыкание и т.д.).
- Создание и хранение электронного «журнала событий», работа с технологическим ПК и информационный обмен с системой верхнего уровня через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus/RTU.

Основные характеристики системы

- Диапазон автоматического поддержания температуры газа в выходном коллекторе в пределах $\pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Количество управляемых аппаратов воздушного охлаждения газа – согласно проекту.
- Точность измерения температуры входящего, выходящего газа, окружающего воздуха – $\pm 1^{\circ}\text{C}$, период измерения температур – не более 1 сек.
- Диапазон рабочих температур от 0 до $+50^{\circ}\text{C}$.
- Средний срок службы – не менее 10 лет.

Состав системы

Наименование	Назначение	Количество
Шкаф управления	Автоматическое управление другими частями системы, обеспечение взаимодействия с АСУ верхнего уровня	В зависимости от конструкции системы
Шкаф НКУ (коммутационный шкаф)	Обеспечение управления двигателями вентиляторов и МЭО жалюзи	По количеству аппаратов
Шкаф СПП (стартер плавного пуска)	Обеспечение плавного пуска двигателей вентиляторов	Один на 6 аппаратов
Шкаф ДКСИ (допускового контроля сопротивления изоляции)	Контроль состояния изоляции двигателей вентиляторов	Один на 6 аппаратов
Кнопочный пост	Обеспечение местного управления двигателями вентиляторов и МЭО жалюзи	По количеству вентиляторов и МЭО
АРМ оператора	Обеспечение сервисных функций при наладке и эксплуатации системы	один на систему
Аппаратура вибрационного контроля ЦВА	Обеспечение вибрационного контроля двигателей вентиляторов	Один комплект на 6 двигателей

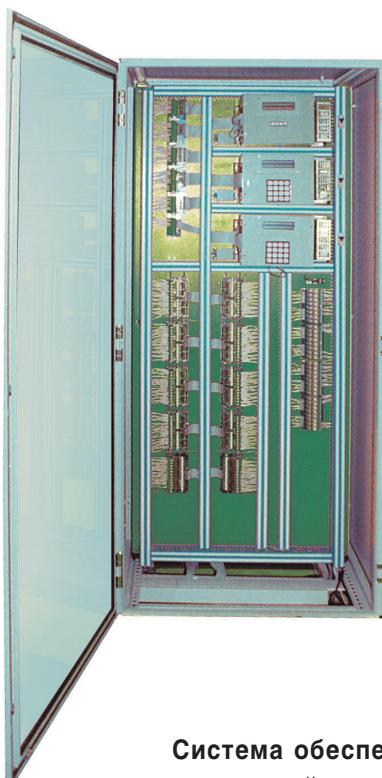
Принцип работы

В САУ АВО реализованы следующие режимы программного управления технологическим процессом:

- «Автоматический» (автоматическое включение/выключение двигателей вентиляторов и изменение положения жалюзи для обеспечения заданного значения температуры на выходе блока и температур под пучками труб).
- «Диспетчерский» (включение/отключение двигателей вентиляторов и изменение положения жалюзи оператором АСУ верхнего уровня).

Кроме того, для каждого двигателя вентилятора и МЭО жалюзи обеспечен дистанционный режим работы (с помощью органов управления, расположенных в шкафах НКУ) и режим местного управления (с помощью органов управления, расположенных в непосредственной близости от объекта управления). В данных режимах управление исполнительными механизмами осуществляется без участия программных средств системы (в том числе, при отказе или отключении шкафа управления) с сохранением электрических и вибрационной защит двигателей вентиляторов.

Система построена на базе комплектующих зарубежного производства таких фирм, как Beckhoff (Германия), Wago (Германия), Schroff (Германия), Siemens (Германия), Schneider Electric (Франция) и др., имеющих наработку на отказ более 100 000 часов и разработанных для жестких условий эксплуатации в промышленных условиях.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ДОЖИМНЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ И БЛОЧНЫХ КУСТОВЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ НЕФТИ И ГАЗА АСУ ДНС И БКНС

Назначение

Система предназначена для оперативного диспетчерского и автоматического управления технологическими процессами ДНС и БКНС с функцией комплексного энергоучета. Система обеспечивает увеличение срока службы технологического оборудования за счет поддержания оптимальных режимов работы. АСУ ТП строится как единая сквозная система, обеспечивающая контроль технологического процесса в реальном времени для всех уровней управления от операторов технологических установок до верхнего звена управления.

Система обеспечивает:

- независимый контроль работы каждого технологического участка;
- представление оператору на экранах дисплеев и резервных средствах отображения данных о текущем состоянии технологических процессов и оборудования, формирование сообщений о зафиксированных нарушениях техпроцессов;
- ручное управление с АРМов и резервных панелей;
- протоколирование на локальном и коммуникационном серверах данных о текущих параметрах техпроцессов, действиях операторов, автоматическое формирование и выдачу на принтер сменных, суточных протоколов и сводок;
- представление ретроспективной информации о работе каждого участка по запросу оператора.

Основные функции

- Оперативное диспетчерское автоматическое управление технологическими процессами дожимных насосных станций (ДНС) и блочных кустовых насосных станций (БКНС).
- Графическое представление технологической информации в режиме реального времени.
- Автоматический контроль и предупреждение аварийных ситуаций.
- Регистрация действий оператора.
- Автоматическое заполнение журналов событий.
- Сетевой доступ к информации.
- Комплексный энергоучет.

Общие характеристики

- Современный уровень аппаратно-программной реализации.
- Унифицированные решения по аппаратному построению подсистем.
- Высокая надежность и ремонтопригодность аппаратуры.
- Быстрая адаптация к объекту.
- Простота модернизации и наращивания системы.
- Возможность поэтапного ввода системы без остановки технологического процесса.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ **АСУ ТП НПС**

Назначение

АСУ ТП НПС является многофункциональной системой, обеспечивающей непрерывный контроль и управление процессом сбора и перекачки нефти в магистральный нефтепровод.

АСУ ТП НПС может быть использована как на вновь создаваемых НПС, так и в качестве замены существующих систем контроля и управления.

АСУ ТП НПС имеет распределенную архитектуру и состоит из программируемого логического контроллера (ПЛК) и устройств связи с объектом (УСО). Связь между ПЛК и УСО осуществляется по промышленной сети PROFIBUS.

Основные технологические функции

- Управление всем комплексом оборудования станции в различных режимах: автоматическом, диспетчерском и ручном.
- Во всех перечисленных режимах работы АСУ ТП обеспечивает сбор, обработку, сигнализацию и представление оперативному персоналу информации о технологической ситуации на станции, а также комплекс защит технологического оборудования.
- В диспетчерском режиме система предоставляет возможность оперативному персоналу производить дистанционное управление технологическим оборудованием: насосами, электроприводной арматурой.
- В автоматическом режиме АСУ ТП дополнительно обеспечивает защиту насосов, останов насосов при возникновении аварийной технологической ситуации, а также регулирование требуемых технологических параметров.

Достоинства

- Малая избыточность системы.
- Значительная экономия кабельной продукции (УСО могут располагаться рядом с оборудованием на расстоянии до 1200 метров от ПЛК).
- Простота масштабирования системы (наращивание системы осуществляется установкой дополнительных модулей УСО).
- Простота поиска неисправностей (модули УСО имеют свето-диодную индикацию состояния и работоспособности).
- Высокая отказоустойчивость (неисправность одного модуля не приводит к неисправности системы в целом).
- Удобство ремонта (ремонт осуществляется заменой неисправного модуля УСО, при этом система находится в рабочем состоянии).

АППАРАТУРА ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЦВА

Назначение

Аппаратура предназначена для вибрационного контроля и защиты турбоагрегатов, насосов, двигателей электрических станций, нефтеперекачивающих и газокомпрессорных станций, шахтных вентиляционных установок и других промышленных объектов.

Состав аппаратуры

- Цифровые вибродатчики ИВД-1, ИВД-2 (1 на канал).
- Контроллер (до 48 каналов).
- Клеммная коробка.

Датчики вибрации и клеммная коробка могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, а также в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и/или горючей пыли. Остальные составные части аппаратуры предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

Аппаратура вибрационного контроля ЦВА внесена в Государственный реестр средств измерений под № 23646-02.

ЦИФРОВОЙ ВИБРОДАТЧИК ИВД-1

Назначение



Вибродатчик ИВД-1

Датчик предназначен для контроля вибрационного состояния агрегатов по величине среднеквадратического значения виброскорости в частотном диапазоне 10-1000 Гц. Датчик представляет собой единую конструкцию, объединяющую два функциональных блока – чувствительного пьезоэлектрического элемента и платы преобразователя.

Датчик производит:

- преобразование заряда от чувствительного элемента в напряжение, пропорциональное ускорению;
- частотную фильтрацию НЧ и ВЧ составляющих сигнала, обеспечивая рабочий частотный диапазон;
- аналого-цифровое преобразование;
- интегрирование ускорения и расчет СКЗ виброскорости;
- дистанционно программируемую калибровку выходной величины;
- преобразование внутреннего интерфейса в интерфейс RS-485;
- дистанционно программируемое технологическое конфигурирование сетевого адреса и скорости обмена;
- хранение параметров настройки в энергонезависимой памяти;
- стабилизацию внешнего питания и защиту от переполюсовки и импульсных перенапряжений.

Основные технические характеристики

Рабочий амплитудный диапазон	до 70 мм/с
Основная погрешность измерения среднеквадратичного значения виброскорости во всём частотном диапазоне	не более 5%
Основная погрешность измерения среднеквадратичного значения виброскорости на базовой частоте 160 Гц	не более 1%
Частота обновления выходной информации	10 Гц
Период усреднения выходного параметра	1,6 с
Время установления рабочего режима	не более 10 сек
Напряжение питания	10-30 В
Ток потребления	50 мА
Степень защиты оболочки	IP67
Масса	0,4 кг
Габаритные размеры	50 x 50 x 55 мм
Рабочий температурный диапазон	от -40 до +120 °C

ЦИФРОВОЙ ВИБРОДАТЧИК ИВД-2

Назначение



Датчик предназначается для измерения перемещений объектов из электропроводящих материалов:

- относительных статических, т.е. зазора между торцом чувствительной части датчика и поверхностью объекта;
- относительных динамических, т.е. амплитуды виброперемещения объекта относительно датчика;
- для измерения температуры в зоне объекта

Датчик представляет собой единую конструкцию, объединяющую гильзу с чувствительным элементом – катушкой индуктивности на ее торце, и корпус с платой преобразователя. В зоне катушки индуктивности размещается также термочувствительный элемент.

Датчик генерирует вихревые токи в металле объекта и преобразует изменение электромагнитного поля в напряжение, пропорциональное зазору и вибрационному перемещению.

Датчик производит:

- частотную фильтрацию сигнала, обеспечивая рабочий частотный диапазон;
- аналого-цифровое преобразование и расчёт зазора и виброперемещения;
- интегрирование ускорения и расчет СКЗ виброскорости;
- дистанционно программируемую калибровку выходной величины;
- преобразование внутреннего интерфейса в интерфейс RS-485;
- дистанционно программируемое технологическое конфигурирование сетевого адреса и скорости обмена;
- хранение параметров настройки в энергонезависимой памяти;
- стабилизацию внешнего питания и защиту от переполюсовки и импульсных перенапряжений.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения зазора	от) до 5,5 мм
Диапазон измерения виброперемещения	не более 5%
Частотный диапазон измерения зазора	от 0 до 1,5 Гц
Частотный диапазон измерения виброперемещения	от 10 до 1000 Гц
Основная погрешность измерения во всем частотном диапазоне	не более %
Частота обновления выходной информации	10 Гц
Период усреднения выходного параметра	1,6 с
Время установления рабочего режима	не более 10 сек
Напряжение питания	10-30 В
Ток потребления	10 мА
Степень защиты оболочки	IP67
Масса	0,4 кг
Габаритные размеры	Ø 52 x 76 мм
Рабочий температурный диапазон	от -40 до +80 °C
Габаритные размеры гильзы	M12 x 54 x 151

Датчик имеет два варианта конструктивного исполнения:

- С цифровыми и аналоговыми выходами по каналам зазора, виброперемещения и температурному каналу.
- С выдачей двух дискретных сигнала при превышении предупредительной и аварийной уставок по каждому каналу измерения зазора и виброперемещения и один дискретный сигнал при превышении предупредительной уставки по температуре; интерфейсная линия сохраняется и используется для изменения уставок.

КОНТРОЛЛЕР

Назначение

- Приём цифровых величин, передаваемых датчиками ИВД-1, ИВД-2.
- Установка технологических режимов и параметров.
- Индикация величин вибрации и технологических параметров.

Внутри корпуса контроллера установлены плата контроллера, источник питания, блок барьеров, плата релейной коммутации. На корпусе установлены ЖК индикатор и матричная клавиатура. Контроллер имеет два режима работы: рабочий и технологический.

В рабочем режиме производится:

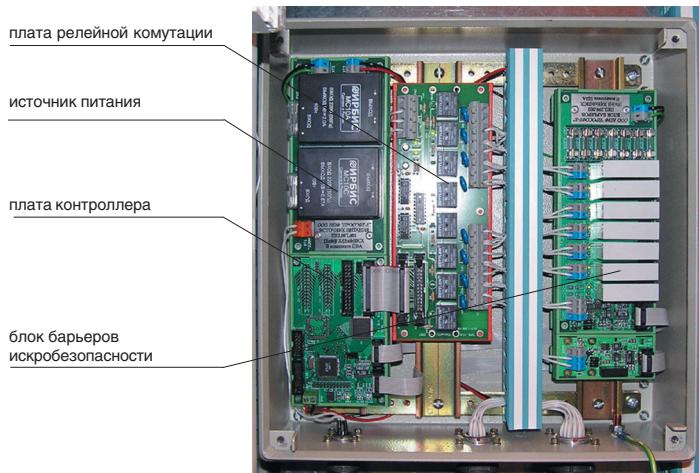
- последовательный опрос датчиков, поддерживаемых контроллером;
- индикация величины виброскорости по каждому датчику;
- организация «сухого» контакта при аварийной вибрации по каждому датчику;
- формирование статусов датчиков;
- связь с АСУ ТП верхнего уровня;
- ведение и просмотр журнала событий.

В технологическом режиме производится:

- установка сетевого адреса датчика и скорости обмена;
- задание двух уставок величин виброскорости;
- изменение оператором статусов датчиков;
- установка тарировочного коэффициента для каждого датчика;
- индикация величины виброскорости.



Внешний вид контроллера



Внутреннее устройство контроллера

Плата контроллера.

Плата контроллера поддерживает до 48 датчиков при выдаче двух дискретных сигналов на 1 датчик. Плата имеет следующие порты:

- два порта приема/передачи (интерфейс RS-232);
- 96 дискретных выхода с нагрузочной способностью 16 В, 200 мА для управления реле;
- один вход питания (5В, 2А).

Источник питания

Входное напряжение от 160 до 260 В элф., одна фаза, 49-50 Гц.

Выходные напряжения 15 В, 650 мА и 5 В, 2 А.

Блок барьеров искробезопасности

Блок барьеров предназначен для сопряжения контрольно-измерительного оборудования безопасной зоны с датчиками вибрации, находящимися в опасной зоне. Блок представляет собой плату с 8 барьерами искробезопасности, шесть из них обеспечивают питание датчиков, седьмой обеспечивает питание восьмого барьера – барьера интерфейсной цепи.

Барьер по питанию представляет собой защищенную предохранителем цепь, отводящую избыточную энергию, где стабилитроны ограничивают напряжение, а последовательно включенный резистор ограничивает ток в цепи опасной зоны.

Барьер интерфейсной цепи включает в себя две оптопары, обеспечивающие гальваническую развязку между опасной и безопасной зонами (датчиком – контроллером). На плате блока барьеров установлен также преобразователь интерфейса RS-485 в интерфейс RS-232.

Питание 15 В, ток потребления не более 280 мА.

Каждый барьер имеет индикацию об обрыве искробезопасной цепи.

Плата релейной коммутации

Имеет 8 дискретных выходов с нагрузочной способностью 250 В; 1,5 А переменного тока.

КЛЕММНАЯ КОРОБКА

Клеммная коробка предназначена для присоединения искробезопасных цепей датчиков ИВД-1, ИВД-2 к магистральному интерфейсному кабелю и кабелю питания.



Датчик МЭД-1



Преобразователь MT1-2



Контроллер MT1-1



Колесо зубчатое тахометрическое

ТАХОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС МТ-1

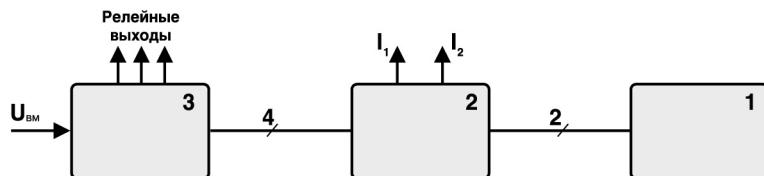
Назначение

Тахометрический комплекс МТ-1 предназначен для непрерывного, дистанционного, бесконтактного измерения частоты и ускорения вращения агрегатов, снабжённых зубчатым мерительным колесом из ферромагнитного материала. МТ-1 производит индикацию измеренной величины в цифровой форме, преобразование частоты вращения в унифицированный сигнал постоянного тока, выдачу релейных сигналов при достижении заданных значений частоты вращения (в том числе при останове агрегата), индикацию исправности линии.

Состав тахометрического комплекса

- Датчик скорости вращения МЭД-1.
- Преобразователь MT1-2.
- Контроллер MT1-1.
- Колесо зубчатое тахометрическое.

Для удобства подключения в состав комплекса могут быть включены клеммные коробки со степенью защиты IP65.



- 1 – датчик скорости вращения МЭД-1;
 2 – преобразователь MT1-2;
 3 – контроллер MT1-1.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения частоты вращения	2-15500 Гц
Диапазон измерения ускорения	20-400 Гц/сек
Относительная погрешность измерения ускорения	2-12% в зависимости от частотного диапазона
Относительная погрешность цифрового измерения частоты	0,01 %
Относительная погрешность аналогового измерения частоты	0,4 %
Питание контроллера MT1-1 и преобразователя MT1-2 от сети переменного тока напряжением	220 В
Габаритные размеры датчика (с кабелем 5 м)	M14x55 мм
Габаритные размеры преобразователя	290x200x110 мм
Габаритные размеры контроллера	250x200x150 мм 300X200X120 мм
Диапазон температур эксплуатации датчика	от -40 до +85 °C
Диапазон температур эксплуатации преобразователя и контроллера	от +1°C до +50 °C
Напряженность окружающего магнитного поля промышленной частоты	400 А/м
Число зубьев тахометрического колеса	задается программно
Нагрузочная способность контактов реле	2 A, 220 В

Устройства неразрушающего контроля

Датчик скорости вращения МЭД-1

Микромагнитоэлектронный датчик МЭД-1 преобразует изменение магнитного поля датчика при приближении зуба мерительного колеса из ферромагнитного материала в последовательность прямоугольных тоновых импульсов

Технические характеристики

Чувствительный элемент	на эффекте Холла
Выходной сигнал – импульсы тока прямоугольной формы	4 мА (логический «ноль») 20 мА (логическая «единица»)
Частота импульсов	до 20 кГц
Расстояние от торца датчика до вершины зуба, колеса	до 5 мм
Питание	10-30 В, 20 мА
Стойкость к промышленным электромагнитным полям	до 1500 А/м
Диапазон температур эксплуатации датчика	от -40 до +85 °C

Предусмотрена защита от переполюсовки.

Датчик сопрягается со стандартными тахометрическими счётчиками без промежуточных блоков, например, счётчиком фирмы OMRON типа H7ER-NV.

Конструктивное исполнение

- Стальная гильза M14x1 длиной 74 мм.
- Встроенный 2-х проводный кабель.
- Степень защиты IP 67.
- Маслостойкость.

Преобразователь МТ1-2

Преобразователь МТ1-2 преобразует сигнал датчика скорости вращения (частоту вращения) в унифицированный сигнал постоянного тока (два выхода), а также обеспечивает питание датчика.

Вид разъёмов – клеммные зажимы.

Контроллер МТ1-1

Контроллер МТ1-1 имеет три режима работы – измерение, изменение уставок, просмотр архива с индикацией параметров режимов, уставок, измерений, архивных данных и результата самодиагностики.

В режиме измерения контроллер производит:

- расчёт частоты и ускорения вращения;
- сравнение с уставками по частоте;
- выдачу «сухого контакта» при достижении двух заданных значений частоты вращения и при остановке агрегата;
- цифровую индикацию величин частоты вращения;
- самодиагностику с индикацией результата;
- обмен информацией с АСУ верхнего уровня по интерфейсу RS-485.

В режиме изменения уставок контроллер позволяет производить задание двух уставок по частоте вращения и одной уставки по ускорению.

В режиме просмотра архивных данных индицируются фактические величины частоты вращения и ускорения при которых произведена выдача сухого контакта. Контроллер может поставляться в двух исполнениях: для щитового и настенного монтажа.

Колесо зубчатое тахометрическое

Колесо предназначено для измерения скорости вращения вала агрегата и по желанию заказчика может включаться в комплект поставки комплекса МТ-1. Колесо изготавливается из стали Ст.20 с использованием покрытия Хим.Н.20 и может выполняться как цельным, так и разрезным. Посадочный и наружные диаметры тахометрического колеса, ширина венца и количество зубьев (от 60 до 80) определяются требованиями заказчика.



Контроллер



Датчик

МАГНИТОРЕЗИСТИВНЫЙ ДЕФЕКТОСКОП **ДМР-1**

Назначение

Дефектоскоп предназначен для автоматического выявления поверхностных и подповерхностных дефектов стальных бесшовных труб с толщиной стенки до 20 мм и обмена управляющими сигналами с технологической линией контроля.

Состав дефектоскопа

- Контроллер ПЕ3.625.002 – 1шт.
- Датчик ПЕ3.259.002 – 1 шт.
- Блок питания Б3-515.
- Источник бесперебойного питания BackPro 400.
- Суперфильтр СФП-1-2-Б.
- Комплект кабелей ПЕ4.890.003 – 1 комплект.
- Комплект крепежных изделий – 1 комплект.
- ЗИП – 1 комплект.

Технические характеристики

- Режим работы дефектоскопа – непрерывный.
- Электропитание дефектоскопа осуществляется от промышленной однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц с параметрами по ГОСТ 131-09.
- Мощность, потребляемая от питающей сети, не превышает 250 ВА.
- Время выхода в штатный рабочий режим не превышает 1 мин.
- Гарантийный срок эксплуатации – 1,5 года.

Наименование	Габаритные размеры (ШxВxГ), мм	Масса, не более, кг	Степень защиты по ГОСТ 14254	Температура окружающего воздуха, °C
Контроллер	600x478x415	35	IP55	от +5 до +50°C
Датчик	295x70x48	1	IP67	от -40 до +125°C
Источник бесперебойного питания	90x140x310	5	IP20	от +5 до +50°C
Суперфильтр	800x360x190	20	IP20	от +5 до +50°C

Характеристики контроллера

- Одноплатный промышленный компьютер PCA-6770 на базе процессора Celeron 500 МГц Socket 370, SODIMM 128Мбайт, внешняя шина ISA, контроллер SVGA, контроллер Ethernet 10/100 Base T, сторожевой таймер.
- НЖМД 20 Гбайт НГМД 3,5".
- Блок питания AT 250 Вт.
- Промышленная 16-кнопочная клавиатура TKG-016.
- TFT-монитор 15" Samsung 151S с разрешением 1024x768.
- АЦП ПА2-М5 –12 разрядный, последовательного приближения, время преобразования (включая время выборки) – 2 мкс.
- Плата ввода/вывода PCL-725 для коммутации цепей технологической линии – 8 релейных выходов, коммутирующими ток до 1 А при постоянном напряжении до 30 В, 8 изолированных (напряжение изоляции 500 В) входов до 24 В.

Устройства неразрушающего контроля

Общие сведения о конструкции

Дефектоскоп конструктивно состоит из двух элементов: датчика и контроллера, установленного в защитный шкаф.

Качественное электропитание дефектоскопа обеспечивается блоком питания БЗ-515, источником бесперебойного питания и суперфильтром, которые устанавливаются в боксе технологической линии.

Корпус защитного шкафа фирмы Rittal состоит из трёх секций: обзорной двери со стеклом, средней и задней секций. Дверь и секции закрываются на замок. Стекло и средняя секция поворачиваются на боковых шарнирах. На лицевой панели средней секции смонтированы: TFT-монитор и клавиатура. На монтажной панели задней секции смонтированы компактное промышленное шасси, в котором установлены промышленный одноплатный компьютер, платы АЦП, ввода/вывода, блок питания. На

этой же панели установлены НЖМД, НГМД, перестыковочные клеммные зажимы. На боковых панелях задней секции установлены вентилятор и кабельные вводы кабелей силового, датчика и связи с технологической линией. Материал корпуса (за исключением стекла) – листовая сталь.

Датчик – магнитоэлектрический преобразователь, конструктивно представляет собой корпус из немагнитной стали, в котором на плате с электроникой посредством разъёмов установлены 32 платы с магниторезистивным элементом (МРЭ), предусилителем и источником тока. Шаг установки МРЭ-6 мм (суммарная длина чувствительной линии – 200 мм), расстояние от трубы до наружной поверхности датчика – 0,5 ÷ 1,0 мм. Кабель датчика в ПХВ оболочке неразъёмно вводится в корпус через латунный кабельный ввод, другой конец заводится на клеммник контроллера.

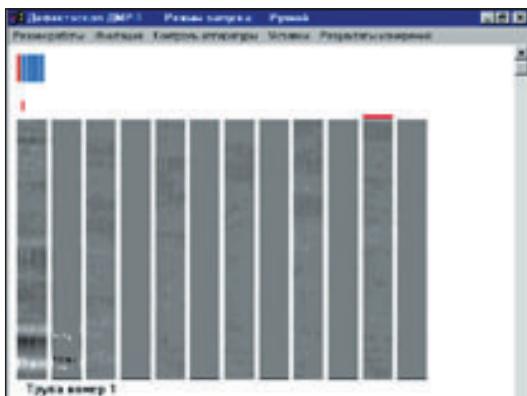
Программное обеспечение

Для полной обработки данных, поступающих с датчиков, используется программа Defect. Программа написана на языке С++, компилятор MS Visual C++. Системные требования к программному обеспечению: ОС Windows 98.

Программное обеспечение в режиме *on-line* выполняет следующие функции:

- конечную обработку сигналов с группы чувствительных элементов с использованием цифровых пространственных фильтров;
- подготовку информации, необходимой для выдачи сигнала на краскоотметчик ;
- подготовку информации, необходимой для составления конечного отчёта о работе дефектоскопа;
- подготовку информации для проведения графической визуализации магнитного поля рассеивания дефектов;
- архивацию данных.

В режиме *offline* производится подбор цифровых фильтров, анализ полученных данных с графической визуализацией магнитного поля дефектов, настройка дефектоскопа и автоматическое формирование конечного отчёта о его работе.



Графическая информация на мониторе в режиме контроля труб.



Графическая информация на мониторе в режиме анализа информации (левый кадр – исходная информация, правый – подвергнутая цифровой фильтрации).



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»
620102, Екатеринбург, ул.Волгоградская, 194а
Тел.: (343) 376-28-20. Факс: (343) 376-28-30.
E-mail: info@prosoftsystems.ru
<http://www.prosoftsystems.ru>