

# «Практика применения контрольно-измерительных приборов на очистных сооружениях»

ООО “Эндресс+Хаузер”

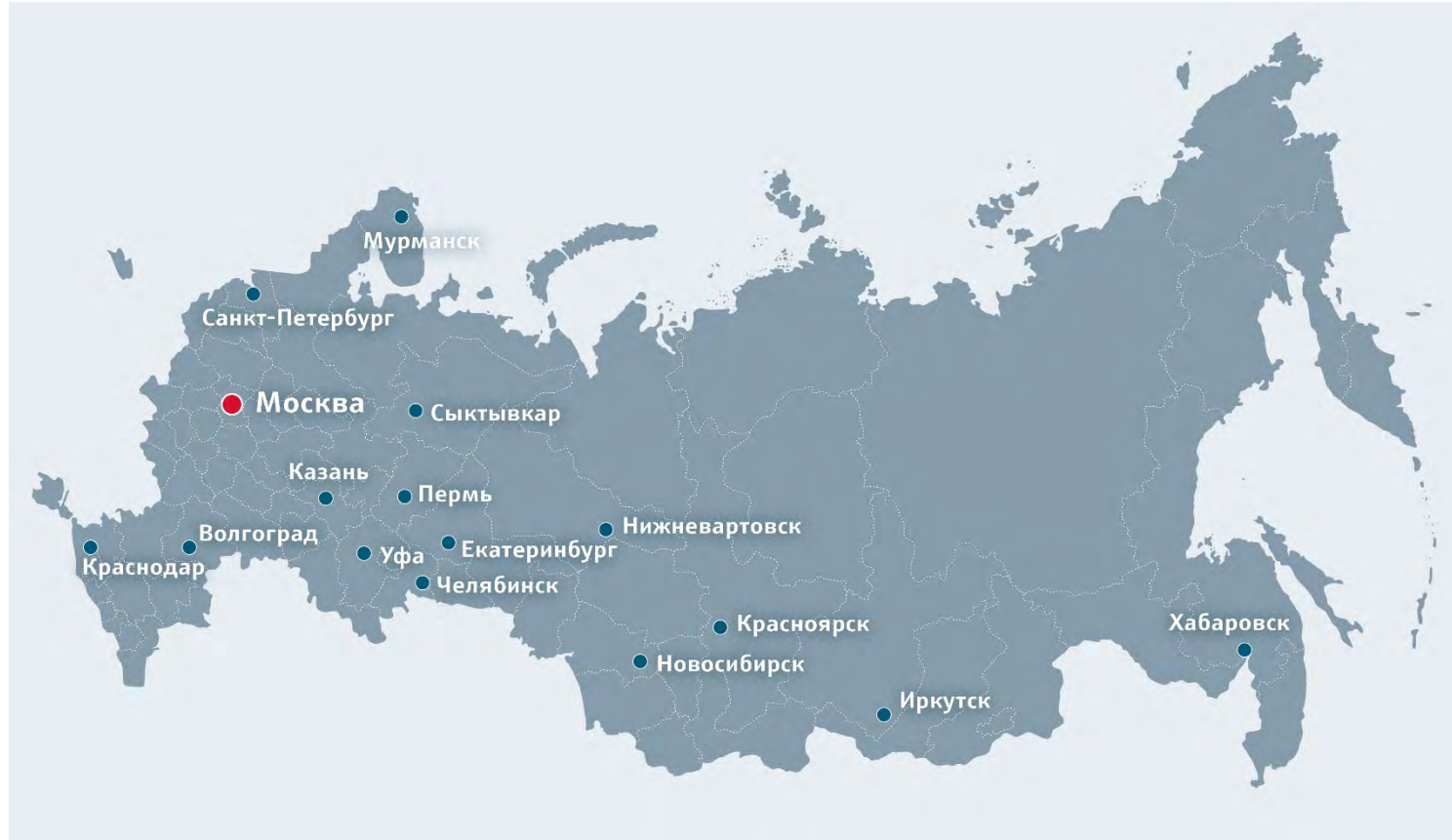
Лупанов Александр Николаевич

Кандидат химических наук,

Менеджер по отрасли «Водоснабжение и водоотведение»



## Endress+Hauser в России



- Более 20 лет рядом с заказчиками
- 171 сотрудник в 16 филиалах

## Наше предложение: продукты

- Измерение уровня
- Измерение расхода
- Измерение давление
- Аналитические измерения
- Измерение температуры
- Системные компоненты и регистраторы
- Программные продукты



## Работа с одной компанией по всему КИПу. Широкий ассортимент датчиков

Эндресс+Хаузер является производителем широкого спектра оборудования КИПиА для оснащения объектов водоотведения.

- Измерение уровня
- Измерение расхода
- Аналитические измерения
- Решения



## Широкий спектр измеряемых аналитических параметров

---



### Цифровые датчики

- Точные и непрерывные измерения в технологии
- Более 10 измеряемых физико-химических параметров



### Анализаторы

- Автоматические он-лайн измерения по референтным методикам

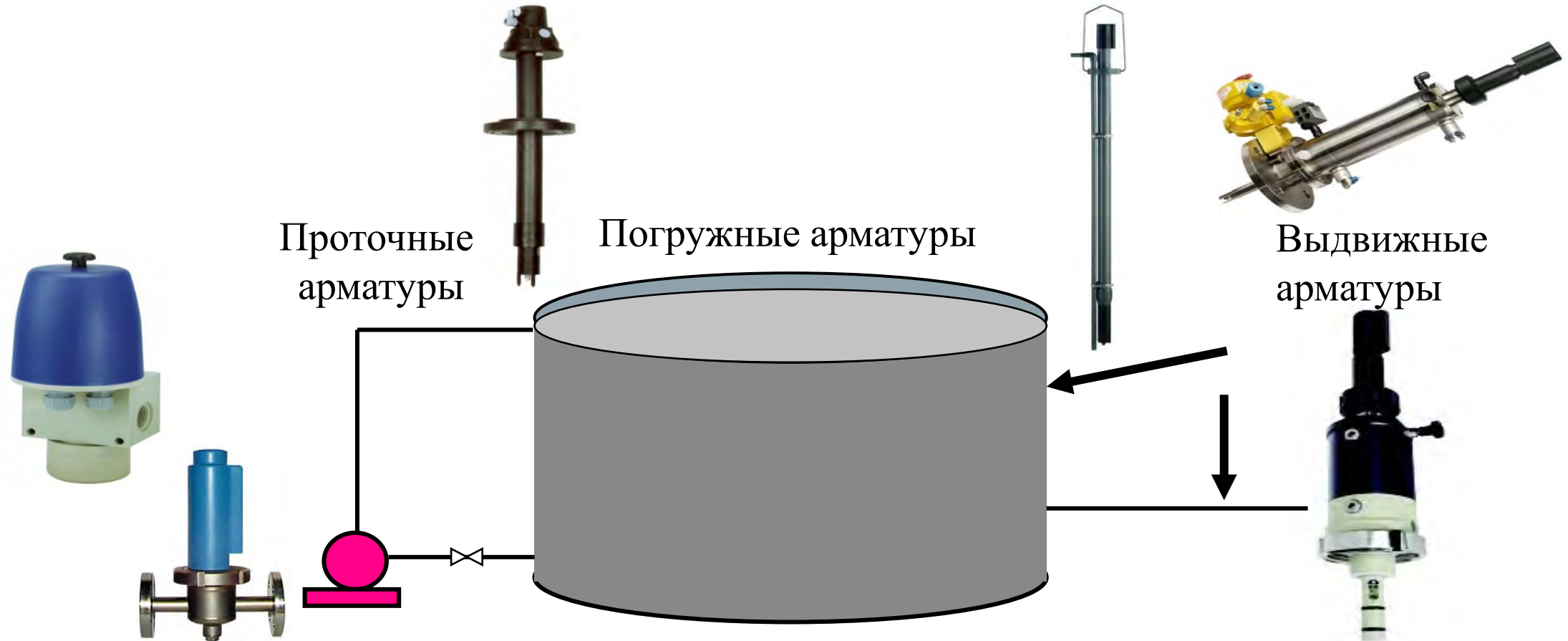


### Пробоотборники

- Аналитическая точка
- Сбор и хранение проб для лаборатории

## Удобство проектирования и применения: Измерительная точка под ключ

- Готовые решения для монтажа ускоряют и упрощают проектирование
- Гарантия совместимости и оптимальной работы прибора



## Решения «под ключ» на базе приборов анализа жидкостей



Панель

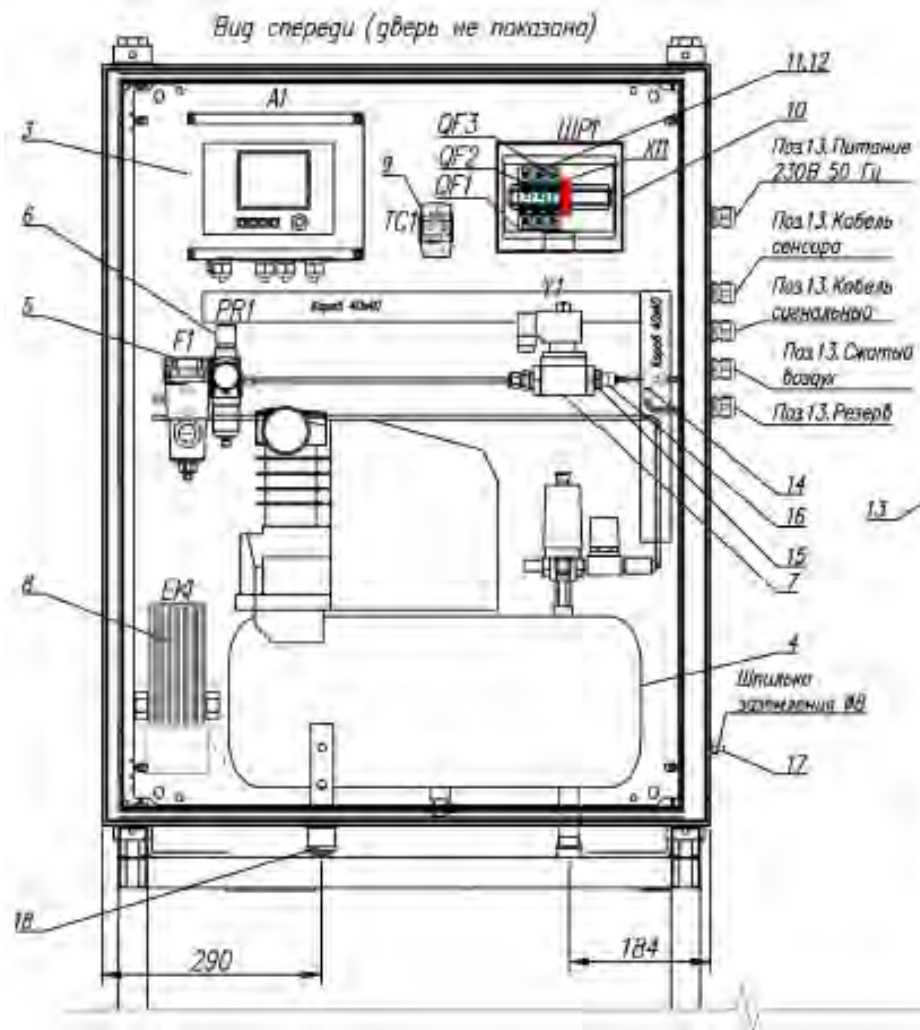


Бокс



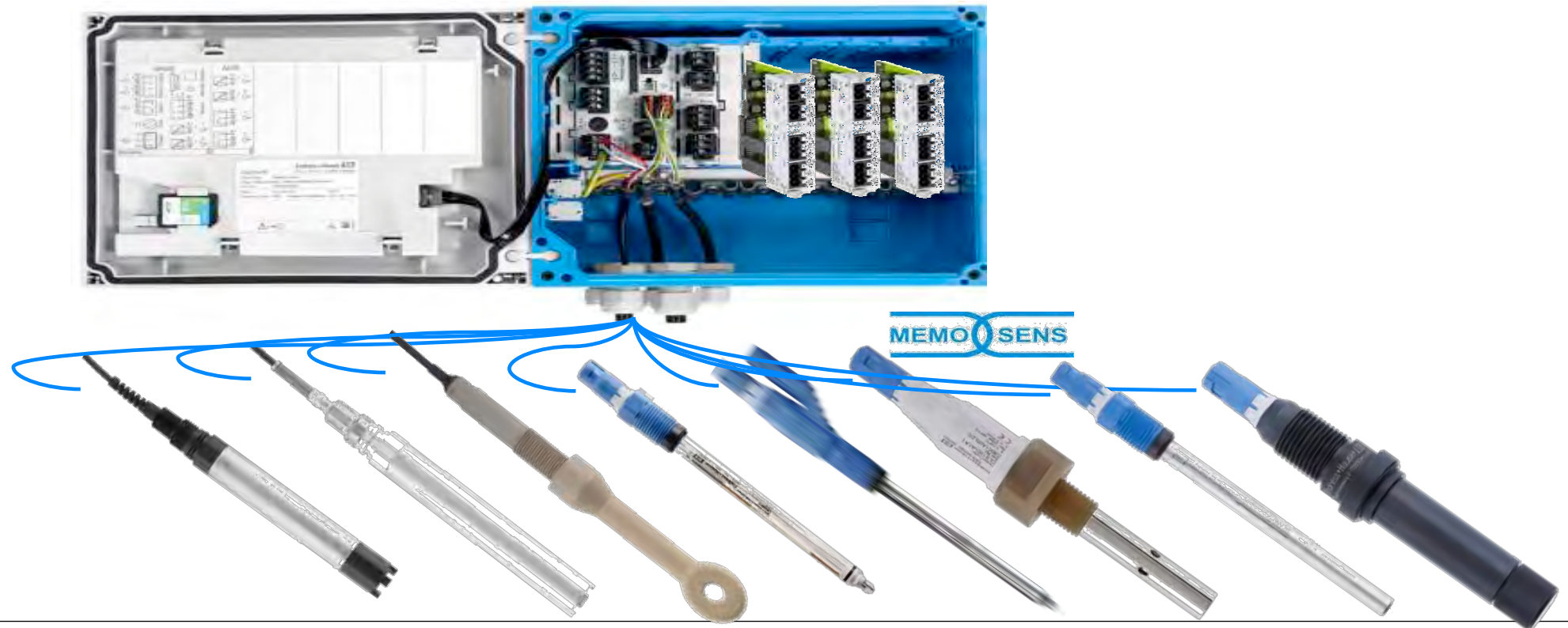
Контейнер

## Наличие готовых решений – отдел реализации проектов



# Унификация при проектировании

- Унифицированный модульный преобразователь
- Экономия места в шкафу.
- Сокращение ведомости ЗИП в проекте.



## Платформа Liquiline



Liquiline CM44 – полевой трансмиттер



Переносной  
пробоотборник



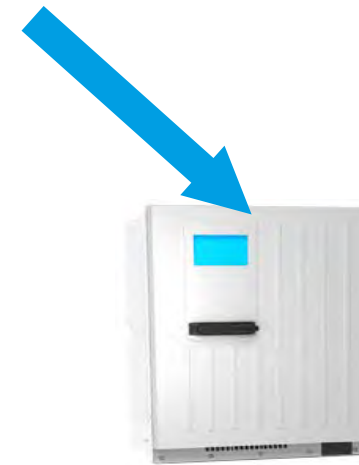
Стационарный  
пробоотборник



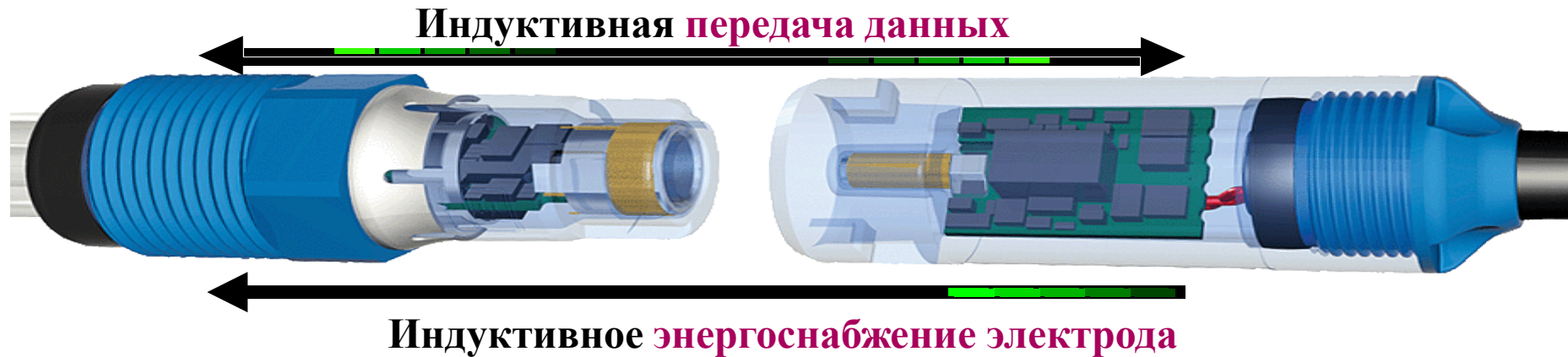
Анализатор Liquisystem CA80



Цифровые датчики



## Бесконтактная цифровая технология Memosens




Уникальная технология для вашего проекта

### Эксплуатация скажет вам «Спасибо!» :

- Индуктивное соединение между датчиком и кабелем, отсутствие контактов
- Соединение не боится воды. Отсутствие погрешности, связанной с коррозией контактов
- Тип кабеля - витая пара, длина до 100м
- Данные калибровки хранятся в электроде, поэтому калибровка по месту не нужна
- Данные процесса сохраняются в электроде для анализа и оценки работы

## Самопроверка по технологии Heartbeat

- Технология Heartbeat сверяет **текущее состояние** параметров с сохраненным **отпечатком пальца** прибора
- При совпадении текущего состояния параметров с референсными значениями в рамках допусков завода-изготовителя прибор признается **выдержавшим проверку**



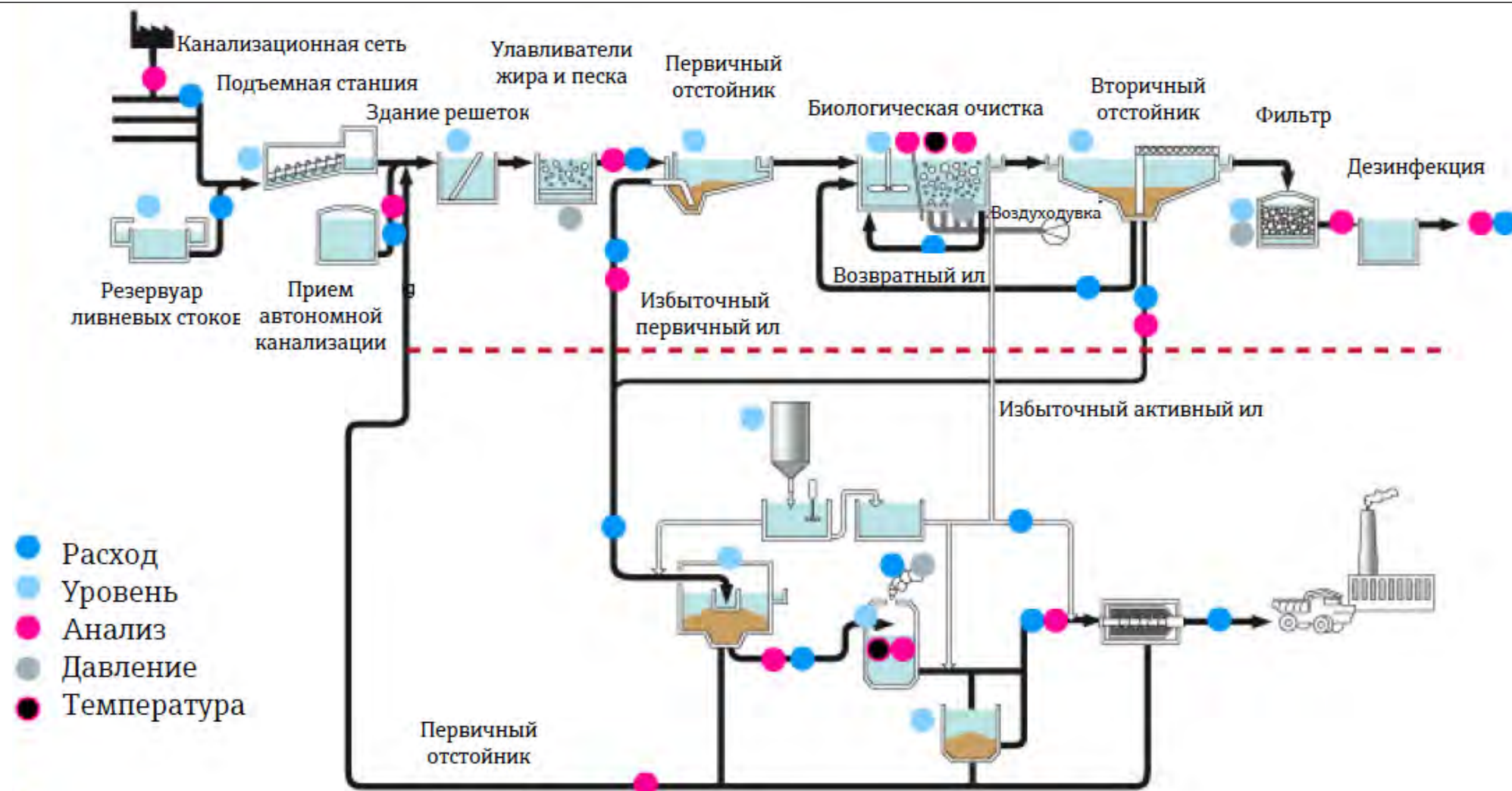
<b>Sensor</b>	✓	Passed
Inlet pickup coil	✓	Passed
Outlet pickup coil	✓	Passed
Measuring tube temperature sensor	✓	Passed
Carrier tube temperature sensor	✓	Passed
Pickup coil symmetry	✓	Passed
Frequency lateral mode	✓	Passed
Frequency torsion mode	✓	Passed
<b>Sensor integrity</b>	✓	Passed
<b>Sensor electronic module</b>	✓	Passed
Zero point tracking	✓	Passed
Reference clock	✓	Passed
Reference temperature	✓	Passed
<b>I/O module</b>	✓	Passed

## Периодическая поверка по технологии Heartbeat

---

- Формируется за несколько минут
- Выявляет возможные проблемы
- Может быть проведена без демонтажа прибора и остановки процесса
- Открытие крышки прибора не требуется – может быть проведена по WiFi
- Модемы не требуются – достаточно патч-корда или WiFi дисплея

## Типовая схема коммунальных очистных сооружений.



## Измерения на входе на очистные сооружения



- Учёт стоков
  - Расходомеры Promag
- Мониторинг сверхнормативных сбросов
  - ХПК, азотная группа, фосфор  
Анализаторы Liquiline System CA80COD, CA80PH
  - Автоматический отбор проб по расходу, по времени, по превышению параметров  
Пробоотборники Liquistation CSF48
- Предотвращение перелива в приемной чаше
  - Уровнемеры Micropilot FMR10/20

## Основные преимущества и отличия между Micropilot FMR10 и FMR20

### Micropilot FMR10



- Выходной сигнал 4 ... 20мА
- Настройка по *Bluetooth*®
- Диапазон измерений до 8м (с установленной трубкой для защиты от затоплений)
- Только общепромышленные исполнения
- Погрешность от ±5мм
- Температура процесса / окружающей среды -40 ... +60°C
- Длина кабеля до 10м
- Стоимость (price list): от 668EUR до 737EUR

### Micropilot FMR20



- Выходной сигнал 4 ... 20мА / **HART**
- Настройка по **HART** или **опционально** по *Bluetooth*®
- **Совместим с RIA15** – выносной дисплей с кнопками для настройки
- Диапазон измерений до **10м** (антенна 40мм) и до **20м** (антенна 80мм)
- Взрывозащищенное исполнение **Ex ia**
- Погрешность от ±2мм
- Температура процесса / окружающей среды -40 ... +80°C
- Длина кабеля до **300м**
- Стоимость (price list): от 862EUR до **2032EUR** (Ex ia, накладной фланец, выносной дисплей)

## Измерение расхода сточных вод

### Promag W 400

- Разработан для воды с высоким содержанием взвешенных веществ
- Прост для проектирования т.к. не требует наличия прямых участков
- Обеспечивает непрерывный и надежный учет при минимуме обслуживания
- Уникальная технология Heartbeat доступна без увеличения стоимости проекта
- Низкие эксплуатационные расходы благодаря МПИ 5 лет и Heartbeat поверке по месту эксплуатации без остановки процесса и без демонтажа



Promag W DN150.  
Ростов-на-Дону. 10 лет успешной эксплуатации

## Автоматизация отстойников



### Первичный отстойник

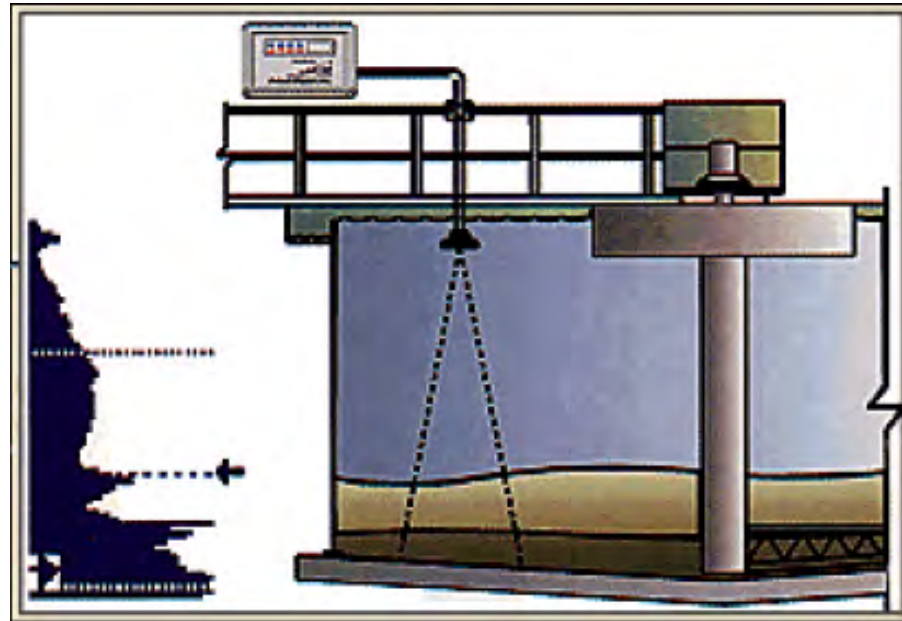
- Автоматизация откачки сырого осадка
  - повышение энергоэффективности
  - устранение появления запахов

### Вторичный отстойник

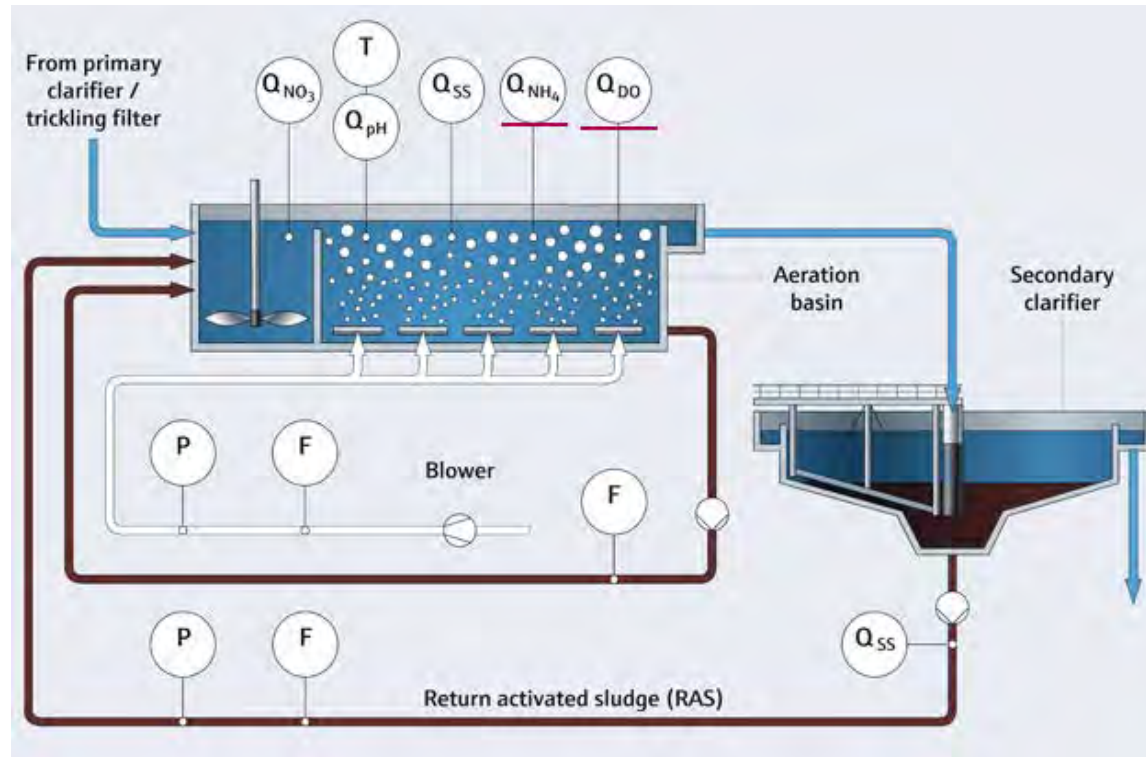
- Поддержание возраста ила
- Учет стоков на выходе

## Оптимизация откачки осадка с отстойников

- Измерение уровня осадка с помощью Turbimax CUS71D повышает энергоэффективность и экономичность проекта
  - Экономия электроэнергии за счёт оптимизации работы насосов и илоскрёбов
  - Снижение потребления флокулянта



## Аэротенк. Современный мониторинг бактериологических процессов



### Решаемые задачи

- Соответствие очистки строгим законодательным нормам
- Штрафы в связи с высоким содержанием азотной группы в стоке
- Повышение энергоэффективности до 30%
- Оптимизация работы воздухоподувки
- Обеспечение нормальной жизнедеятельности ила
  - Поддержание заданной концентрации ила
  - Поддержание оптимальной концентрация растворенного кислорода (1,2 ... 2,2 мг/л)

## Аэротенк

- Поддержание оптимальных условий для жизнедеятельности бактерий.
  - Концентрация ила - Turbimax COS 51D;
- Оптимизация энергопотребления воздухоподушки за счет точного измерения содержания кислорода - Охумах COS61D;
- Уровень pH - Orbipac CPF81D;
- Измерение расхода воздуха в трубах аэрации – T-mass 65.



Охумах COS61D



Turbimax COS 51D



Orbipac CPF81D



T-mass 65

## Аэротенк. Измерение растворённого кислорода

---

### Задача:

- Регулирование подачи кислорода до требуемых для нормальной жизнедеятельности бактерий величин;
- 60% электроэнергии на очистных сооружениях тратятся на аэрацию (работа воздуходувок) - экономия электроэнергии.

### Решение:

- Идеальная концентрация растворенного кислорода 1,2 ... 2,2 мг/л с помощью датчика растворённого кислорода COS61D;
- Экономия до 30% потребляемой воздуходувками энергии.



Охуmax COS61D

## Аэротенк. Измерения для мониторинга и оптимизации расхода воздуха



60% электроэнергии на очистных сооружениях тратятся на аэрацию (работу воздуходувок)

- Мониторинг расхода воздуха в аэрационных трубах позволяет организовать учет энергии и оптимизировать подачу воздуха
- Экономия до 30% потребляемой воздуходувками энергии

### Термально-массовый расходомер T-mass-65

- Позволяет точно отслеживать расход воздуха – контролировать работу аэраторов
- Подходит для любых труб
- Простой в монтаже

## Аэротенк. Определение концентрации ила

---

- Контроль содержания взвешенных веществ:
  - В аэротенке – определение концентрации ила.
  - Линия возвратного ила (рециклы) – экономия электроэнергии, поддержание активности ила;
  - На выходе с аэротенка – контроль эффективности работы аэротенка
- Позволяет экономить электроэнергию за счёт регулирования работы насосов, поддерживать концентрацию ила на желаемом уровне, следовательно управлять эффективностью очистки, поддерживать бактериальный состав в рабочем состоянии



Датчик мутности  
Turbimax CUS51D

## Аэротенк. Мониторинг биологических процессов



- Усовершенствованный контроль процесса нитрификации для снижения концентраций аммония
  - ISEmax CAS40D
- Контроль содержания фосфатов
  - Liquiline System CA80PH
- Контроль процессов снижения органической нагрузки, нитратов
  - Viomax CAS51D

ISEmax CAS40D Viomax CAS51D Liquiline CA80PH

## Аэротенк. Определение аммония, нитратов

### Проблема:

- Штрафы в связи с высоким содержанием азотной группы в стоке;
- Отсутствие управления работой аэротенка

### Решение:

- Контроль азотной группы с помощью ISEmax CAS40D
  - Аммоний
  - Нитраты
  - pH
  - температура



Цифровой датчик для измерения аммония и нитратов ISEmax CAS40D

## Аэротенк. Измерение нитратов и ХПК

---



Цифровой датчик нитратов/ХПК  
Viomax CAS51D

### Проблема:

- Высокое содержание ХПК приводит к нежелательным штрафам
- Отсутствие питательных веществ в сточных водах приводит к голоданию ила

### Решение: Viomax CAS51D

- Три в одном: Позволяет одновременно определять ХПК, нитраты, ООУ в режиме он-лайн.
- Технология Memosens
- Предохраняет бактерии от залповых сбросов, указывает на отсутствие питания для бактерий;
- Контроль ХПК позволяет сократить штрафы

## Аэротенк. Удаление фосфатов

- Проблема:
  - Высокое содержание фосфатов в стоках приводит к нежелательным штрафам. Важно знать его содержание для управления процессом
- Решение:
  - Liquiline System CA80PH обеспечивает измерение содержания фосфатов в режиме реального времени для точной дозировки осаждающих реагентов (коагулянтов) при очистке сточных вод
  - проводит анализ в автоматическом режиме в соответствии с лабораторной методикой
- Позволяет управлять содержанием фосфатом в сточных водах, следовательно сокращает штрафы.



Liquiline System CA80PH

# Спасибо за внимание

