

JSP Industrial Controls



## Химический анализ

Системы для отбора и анализа проб воды и пара

- ☑ **Комплексные решения для анализа воды и пара в энергетике**
- ☑ **Непрерывный мониторинг**
- ☑ **Параметры пробы до температуры 615 °С и давления 34 МПа**



# [оглавление]

<b>[введение].....</b>	<b>3</b>
ВАЖНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	3
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....	3
СОВРЕМЕННАЯ ПРОБОПОДГОТОВКА.....	5
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ.....	6
<b>[панели для отбора и подготовки пробы].....</b>	<b>9</b>
<b>SteamSET, WaterSET</b>	
ОПИСАНИЕ .....	9
КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ SS И WS.....	10
<b>[панели для онлайн анализа проб].....</b>	<b>13</b>
ОПИСАНИЕ .....	13
ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ... ..	15
<b>[переносные анализаторы].....</b>	<b>23</b>
<b>[комплексные решения] .....</b>	<b>24</b>
НАСТЕННЫЕ СИСТЕМЫ / ОТДЕЛЬНОСТОЯЩИЕ ДВУСТОРОННИЕ РАМЫ.....	24
КОНТЕЙНЕРЫ.....	25
<b>[реализованные проекты].....</b>	<b>26</b>

# [ВВЕДЕНИЕ]

## ВАЖНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Качество, химический состав и чистота воды непосредственно влияют на срок службы, КПД и надежность, прежде всего, блочных установок (котлов и турбин) классических и ядерных электростанций. Эти параметры напрямую связаны с износом и в целом с экономикой всего предприятия. Уровень некоторых химических элементов и загрязнителей на современных предприятиях необходимо отслеживать онлайн, то есть в режиме реального времени и с прямой связью с системой управления, чтобы обслуживающий персонал мог вовремя диагностировать состояние и превентивно реагировать на изменение параметров соответствующей корректировкой или вмешательством. В настоящее время даже управление химией контуров поставлено на уровень управления потоком энергии. Путем сравнения реакции и измерений в разных местах контура можно, например, быстро диагностировать источник загрязнителя, определить тип загрязнения или неисправность химии.

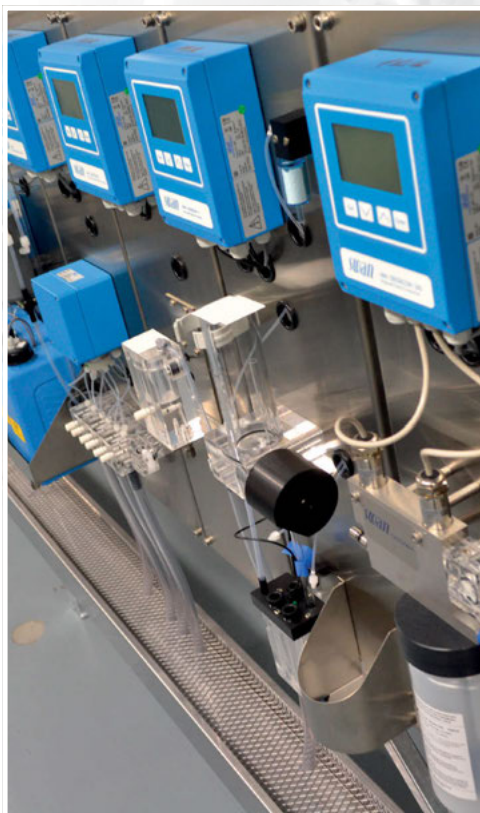


## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Современные системы химического анализа обеспечивают:**

- » отбор проб из главного потока теплоносителя,
- » обработку проб (снижение температуры и давления или конденсация пара в жидкость),
- » собственный анализ результатов измерений,
- » обработку сигнала (фильтрация, мертвая зона,...),
- » внесение в базу данных и отображение,
- » информацию о достоверности измерений (можно ли верить результатам измерений?),
- » система предупреждения о неисправностях.

Именно при использовании анализаторов с этими функциями можно вести речь о системах с автоматическим онлайн контролем качества аналитических измерений. Онлайн мониторинг обеспечивает полную информацию о химическом режиме котлов, следит за соблюдением технологической дисциплины обслуживающим персоналом, позволяет осуществлять непрерывное управление, например, дозировкой аммиака в подпиточную воду, фосфата в котел, управлять продувкой, отслеживать эффективность и функциональность деаэрации и т. д. Благодаря достаточному объему актуальной и точной информации о системе можно поддерживать устойчивый химический режим, при котором коррозионные процессы в контуре максимально замедлены, и обеспечивается минимальный износ оборудования.





Современные анализаторы должны соответствовать не только требуемым параметрам точности измерения параметра, но и обеспечивать исполнение датчика из подходящих материалов, требуемую степень защиты и т. п. Для онлайн мониторинга необходимы и другие свойства, такие как информация о контроле расхода и температуры измеряемой пробы, контроле и предупреждении о замене или восполнении рабочих наполнителей (катионитовые фильтры, реактивы,...), или непосредственно диагностика и контроль датчика с помощью автоматической калибровки и проверки. Часто используются многоканальные анализаторы и комбинированные анализаторы, одновременно измеряющие ряд параметров. Простота в обслуживании и техническом обслуживании является предпосылкой снижения эксплуатационных расходов.

Для контроля протока пробы через анализатор, и расхода, необходимого для надежных и точных измерений, непосредственно в корпус современных анализаторов встроено непрерывное измерение расхода пробы (турбинный расходомер).

Классический способ передачи результатов измерений исключительно с помощью аналоговых токовых петель 4 - 20 мА с точки зрения автоматизированной системы обеспечения контроля качества является недостаточной в связи с тем, что он не поддерживает передачу данных диагностики и параметров приборов. Для контроля качества необходимо также внедрить в систему высшего уровня хотя бы бинарные выходы комплексной индикации условий подачи сигнала тревоги отдельными анализаторами (системная тревога). Такой сигнал сообщает оператору, что анализатор обнаружил нарушение условий измерений (уменьшение расхода пробы, плохой результат

автоматической калибровки, несоответствующая температура пробы, сбой питания и т. д.) и необходимо установить причину и обеспечить исправление. В последнее время путь к электростанциям находят и современные способы передачи данных, такие как Profibus DP или Fieldbus. Этот способ передачи данных просто идеально подходит для автоматической системы контроля качества измерений, и позволяет обеспечить удобный удаленный доступ к полной информации, отслеживаемой и предоставляемой анализаторами. Иногда используются как классические выходы 4 - 20 мА, так и соединение через Profibus DP. В таких случаях аналоговые выходы используются для управления работой, а цифровая система шин – для обеспечения контроля качества, измерения и технического обслуживания.

Изменяется и развивается и сам принцип измерений. Например, для измерения мутности переходят от устаревших контактных мутномеров с проточной камерой и стеклоочистителями для оптики, в которых постоянно происходит заиливание засорение датчика, к бесконтактной технологии измерения (источник света, фотоприемник и проточная камера не контактируют со средой, и следовательно не загрязняются, гарантируют не требующую никакого обслуживания стабильную работу и очень долгий срок службы). Требованиям к современным системам онлайн химического анализа соответствуют, например, приборы от именитого швейцарского производителя SWAN и других брендов, таких как MURTAG, SIGRIST, POLYMETRON и HACH-LANGE.





## СОВРЕМЕННАЯ ПРОБОПОДГОТОВКА

Любой анализатор непрерывного действия для надежных измерений нуждается в обеспечении постоянного расхода пробы, соответствующей требуемым параметрам. Правильную температуру и постоянное давление пробы обеспечивает установленная перед анализатором система отбора, которая все пробы температурой выше 50 °С и давлением выше 3 бар обрабатывает для достижения параметров, соответствующих онлайн анализаторам и обеспечивающих безопасный отбор проб для лаборатории, т. е. температуры до 45 °С, постоянного давления пробы от 1 до 3 бар. Система отбора должна быть способна обеспечить достаточный объем пробы = приблизительно 60 литров в пробы в час (т. е. 1 литр в минуту), поскольку при измерении ряда параметров пробы из одного места измерения (одного отбора) используется одна достаточно вместительная система отбора, после чего обработанная проба разветвляется к конкретным анализаторам. Каждый подключенный анализатор требует расхода пробы, чаще всего в диапазоне от 5 до 15 л/ч, а излишки пробы постоянно протекают по ответвлению лабораторной пробы через регулятор обратного давления в стоки. Обычно используется и термозащитная система отбора, который перекрывает расход пробы, если температура пробы на выходе охладителя превысит определенную границу (напр. 41 °С).



### Система отбора состоит из:

- » Входного клапана высокого давления для перекрытия подачи пробы на панели.
- » Грязевого клапана высокого давления, обеспечивающего удаление ила из подачи пробы на входе.
- » Охладителя высокого давления из нержавеющей стали со стороны высокого давления, рассчитанного на максимальные рабочие параметры измеряемой среды.
- » Редукционного клапана для снижения высокого давления пробы.
- » Термозащитной запорной системы, не нуждающейся в питании. В случае остановки расхода пробы по причине высокой температуры он может быть автоматически возобновлен. Детекцию остановки расхода пробы обеспечивает анализатор или выключатель расхода.
- » Перепускного обратного регулятора для поддержания постоянного давления на входе анализатора на уровне приблизительно 1 бар.
- » Емкость для охлажденной пробы котловой воды за охладителем может оснащаться Т-фильтром из нержавеющей стали. Его расположение должно обеспечивать легкую чистку. Степень фильтрации мин. 250 микрон.
- » Местного индикатора температуры и давления охлажденной пробы на выходе за охладителем для легкой ориентации обслуживающего персонала.

Все компоненты смонтированы и соединены на отдельной монтажной панели из нержавеющей стали.

## ИЗМЕРЯЕМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ



Проект онлайн химической мониторинговой системы основан на требованиях стандартов для эксплуатации котлов (ČSN 07 7403) и указаниях производителя котла и турбины. На классической электростанции проводятся онлайн анализы, прежде всего, следующих проб (указанные параметры действительны и для современных «сверхкритических» источников):

### Питательная вода

**( $P_{\max} = 47,0$  МПа /  $T_{\max} = 300$  °С)**

В месте измерения питательной воды чаще всего устанавливаются анализаторы удельной и катионной проводимости, pH, содержания аммиака, растворенного кислорода и кремния. Для измерения pH все чаще используются системы, рассчитывающие pH на основе разницы между удельной и катионной проводимостью. Стандарт ČSN 07 7403 требует для барабанных котлов свыше 12 МПа значения катионной проводимости питательной воды до 0,3 S/cm. Превышение этого значения может свидетельствовать, например, об ухудшении качества возвратного конденсата, производственного конденсата (если он возвращается в контур) или подпиточной воды, или же его может вызывать при растопке котла содержащийся в воде CO<sub>2</sub> (повышены и значения кислорода). Установленное значение pH можно использовать для управления дозировкой алкалирующего реагента. Стандарт требует значений pH в диапазоне от 8,7 до 9,2. Более низкий pH ускоряет коррозию, слишком высокий pH может вызвать растворение латунных частей контура. Для содержания растворенного кислорода стандарт требует значений до 10 мг/л. В ходе эксплуатации повышенные значения концентрации кислорода могут быть вызваны, например, плохо работающей деаэрацией (напр. механически поврежденные форсунки или распределительные пластины), изменениями мощности и связанной с этим переменной эффективностью деаэрации, недостижением минимальной мощности деаэрации или перекрытым отводом пара из деаэратора. Если для устранения остаточного кислорода несколько избыточно дозируется гидразин, конечная концентрация может регулироваться анализатором гидразина. Следующей количественной параметром, требуемой стандартом ČSN 07 7403 является содержание кремния, и для котлов свыше 12 МПа требуется концентрация кремния в питательной воде до 20 мг/л.

### Котловая вода

**( $P_{\max} = 33,8$  МПа /  $T_{\max} = 380$  °С)**

У котловой воды обычно требуется отслеживание удельной и катионной проводимости, pH, кремния и фосфатов (в случае дозировки фосфатов). Стандарт ČSN 07 7403 устанавливает для котлов свыше 14 МПа требуемое значение удельной проводимости до 20 S/cm. Значение удельной проводимости вместе с измерением кремния используется для регулирования продувки. Для контроля алкализации желательнее измерять pH котловой воды из соображения минимизации коррозии котла. Поскольку на pH котловой воды влияет, прежде всего, фосфат (аммиак переходит в пар), невозможно на основе разницы между удельной и катионной проводимостью, и необходимо использовать анализатор pH со стеклянным электродом, специально предназначенным для измерения котловых вод. Пробы котловой воды должны иметь отдельный анализатор кремния. Пределы содержания кремния в котловой воде указывают производители котлов (в зависимости от рабочего давления котла, поскольку и растворимость кремния в паре изменяется вместе с давлением). Для котлов с рабочим давлением 15 МПа допустимый объем SiO<sub>2</sub> составляет до 0,5 мг/л. Измеряемое значение кремния вместе со значением удельной проводимости используется для регулирования продувки котла. В определенных обстоятельствах возможно значительное повышение концентрации кремния в котловой воде, не оказывающее значительного влияния на удельную проводимость, напр. если с подпиточной водой в контур попадет нерастворимый коллоидный кремний, который разварится в котле. Поэтому важно измерять как удельную проводимость, так и содержание кремния в котловой воде. Для алкализации котловой воды чаще всего используется фосфат. Для котлов с рабочим давлением свыше 14 МПа стандарт предписывает избыток P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1 мг/л.

### Насыщенный пар

**( $P_{\max} = 32,2$  МПа /  $T_{\max} = 470$  °С)**

В насыщенном паре отслеживается удельная проводимость, катионная проводимость, pH, кремний и натрий. Стандарт устанавливает для барабанных котлов свыше 8 МПа значение удельной проводимости насыщенного пара до 0,3 S/cm. Повышенные значения катионной проводимости могут быть вызваны плохой сепарацией пара в барабане (попаданием котловой воды в пар, например, в результате треснувших сварных швов или других повреждений сепараторов), что в итоге приводит к засорению перегревателей. Но причина может заключаться и в плохом качестве котловой воды и повышенном переходе солей в пар (неправильное содержание фосфатов или повышенная концентрация кремния в котловой воде). Превышение катионной проводимости может вызывать и CO<sub>2</sub>, содержащийся в пробе, напр. при запуске блока.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 777-4786, +7 (800) 718-9626, +7 (383) 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



## Перегретый пар

$(P_{\max} = 28,2 \text{ МПа} / T_{\max} = 610 \text{ }^\circ\text{C})$

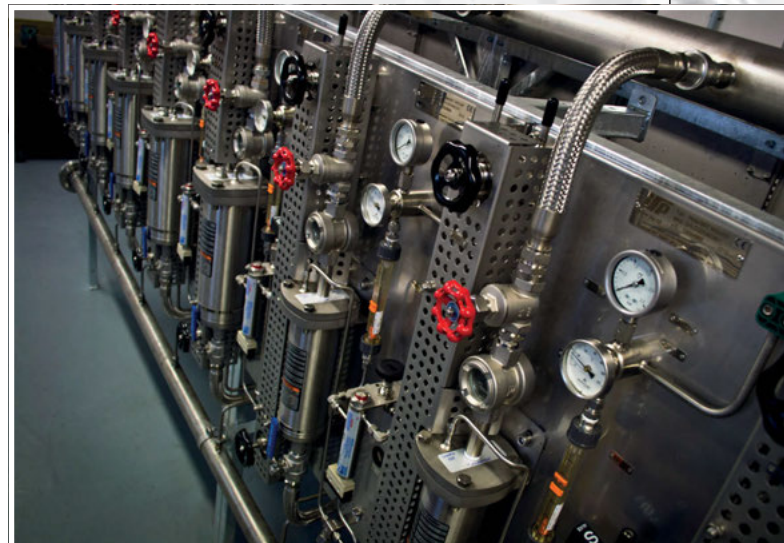
Измерение перегретого пара служит для контроля качества пара, поступающего в турбину. Очень ценными ведениями о качестве поступающего в турбину пара являются, например, удельная, катионная проводимость, рН и содержание аммиака или другого использованного алкалирующего реагента. Стандарт устанавливает для барабанных котлов свыше 8 МПа значение катионной проводимости перегретого пара до 0,3 S/см. Если катионная проводимость перегретого пара выше катионной проводимости насыщенного пара, это свидетельствует о плохом качестве впрыскиваемой воды. В случае повышенной проводимости насыщенного и перегретого пара, это может быть вызвано плохой сепарацией пара в барабане или низким качеством котловой воды. Повышенные значения катионной проводимости насыщенного и перегретого пара может вызывать и содержащийся в пробе CO<sub>2</sub> (напр. при запуске блока). Значение катионной проводимости, не искаженное содержанием CO<sub>2</sub>, указывает деаэрированная катионная проводимость. Измерение деаэрированной катионной проводимости дает оператору уверенность, что повышенное значение катионной проводимости (при низком значении деаэрированной катионной проводимости) вызвано исключительно содержащимся CO<sub>2</sub>, который с точки зрения коррозии не настолько опасен, как соли, и ввиду этого он может запустить турбину, не ожидая снижения концентрации CO<sub>2</sub> и связанного с этим снижения катионной проводимости (сама по себе катионная проводимость не позволяет отличить CO<sub>2</sub> от опасных солей). Измерение деаэрированной катионной проводимости позволяет добиться, прежде всего, на пиковых электростанциях с частыми запусками блока, значительной экономии, и благодаря этому окупаемость затрат на этот тип измерительных приборов очень быстрая. Концентрация аммиака согласно стандарту должна составлять от 0,5 до 1 мг/л.

Если концентрация выходит за этот диапазон, это свидетельствует о неправильной дозировке аммиака (необходимо оценивать одновременно со значениями NH<sub>3</sub> и рН питательной воды, перегретого пара и конденсата). Следующим важным параметром является содержание кремния. Стандарт устанавливает для барабанных котлов свыше 12 МПа концентрацию кремния в паре до 20 г/л. Повышенные концентрации кремния опасны для турбины в связи с тем, что его растворимость в паре значительно снижается при понижении температуры и давления. Перегретый пар в паровой турбине расширяется, при этом понижается его давление, температура и растворимость солей в паре. Разбавленные растворы некоторых солей концентрируются и переходят в насыщенные и пересыщенные растворы, и осаждаются в твердом состоянии. В результате этого в регуляционной части турбины и на облопачивании образуются отложения твердых веществ, который приводят к местной нагрузке на лопатки турбины (вплоть до их механического повреждения), вызывают неисправности регулирующего механизма, повышают сопротивление на облопачивании и давление ротора турбины на упорный подшипник. Мощность и КПД турбины снижается и возможно повреждение упорного подшипника и авария турбины.

## Конденсат

$(P_{\max} = 3,0 \text{ МПа} / T_{\max} = 100 \text{ }^\circ\text{C})$

Оптимальными инструментами для отслеживания качества конденсата являются измерения удельной, катионной проводимости, деаэрированной катионной проводимости, рН и натрия. Измерение натрия позволяет детектировать возможное загрязнение охлаждающей водой (негерметичность конденсатора) с намного более высокой чувствительностью, чем с помощью катионной проводимости. Анализатор деаэрированной проводимости способен идентифицировать проникновение CO<sub>2</sub> в контур, или же воздух в конденсате можно детектировать с помощью анализатора кислорода. В случае использования конденсационных насосов с охлаждаемыми водой сальниковыми уплотнениями, повышенные значения катионной проводимости и натрия могут вызваны и проникновением охлаждающей воды в конденсат при повреждении сальникового уплотнения. Повышенные значения катионной проводимости насыщенного и перегретого пара свидетельствуют о плохой сепарации пара в барабане или низком качестве котловой воды и повышенном переходе солей в пар. Детектирование негерметичности конденсатора с помощью измерения натрия является самым чувствительным из доступных технологий измерения. Негерметичность конденсатора обычно отслеживается непрерывным измерением катионной проводимости конденсата, но такое измерение не достаточно чувствительное для обнаружения мелких негерметичностей, которым на современных электростанциях со строго контролируемым химическим режимом уделяют все больше внимания. Измерение содержания натрия в перегретой паре и конденсате позволяет оценивать «баланс натрия». Обе концентрации должны быть одинаковыми (что входит должно и выходить). Более высокая концентрация натрия в конденсате свидетельствует о негерметичности конденсатора. Более низкая концентрация натрия в конденсате свидетельствует об осаждении натрия в системе (на поверхностях теплообмена, лопатках турбины и т. п.). Чистота конденсата контролируется и путем измерения кремния. Обычные эксплуатационные значения концентрации кремния в конденсате составляют до 20 г/л.



Источники информации: Материалы прошлых конференций JSP и лекции инж. Йозефа Пишана (SWAN) и инж. Вацлава Гануса (АЭ Темелин).

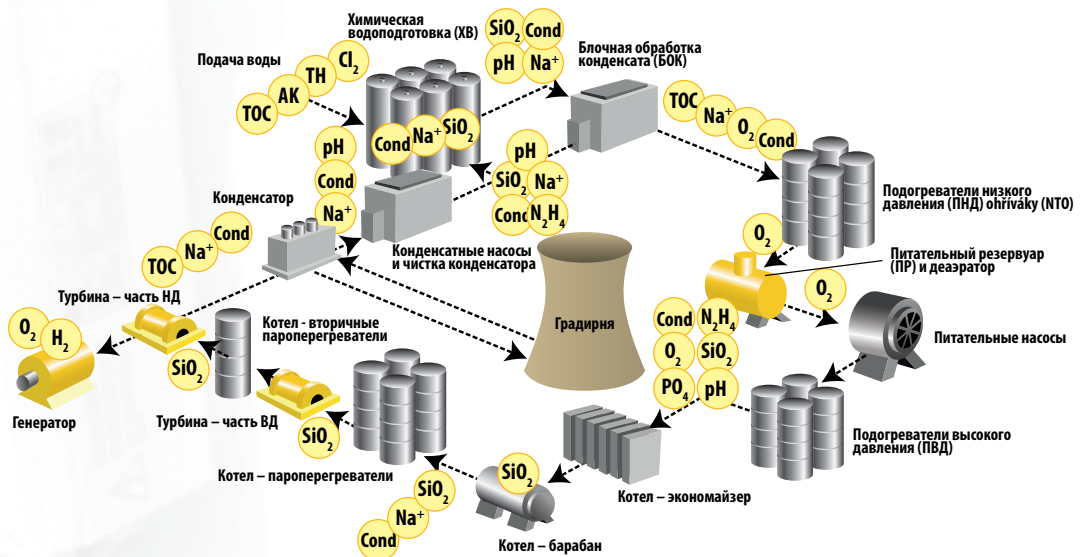
ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ti-sistems.pf](http://www.ti-sistems.pf)

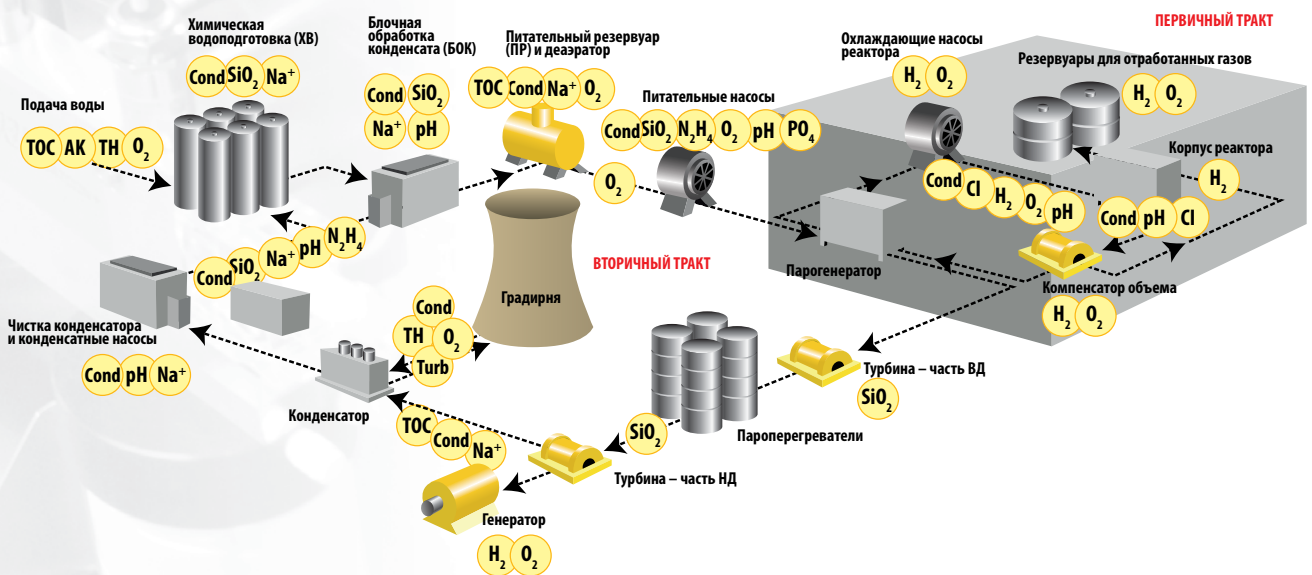
Телефоны для связи: +7 (495) 757 4788 / 7489626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

## Схема анализа пароводяного тракта на тепловой электростанции



## Схема анализа пароводяного тракта на атомной электростанции





# [панели для отбора и подготовки пробы]

## SteamSET, WaterSET

### ОПИСАНИЕ

- » Эффективное снижение температуры, давления и контроль расхода теплоносителя.
- » Постоянный расход пробы обеспечивает воспроизводимые результаты измерений.
- » Использование при онлайн измерениях, или отборах проб.
- » Возможность адаптации к конкретным условиям измерений благодаря «модульной» конструкции.
- » Одноканальные панели могут образовывать путем целенаправленной комплектации многоканальные системы.
- » Компактное исполнение и легкая установка в системы других производителей.
- » Возможность выбора и комбинирования компонентов от разных производителей.
- » Поставки «под ключ» включительно с проектными материалами, установкой и вводом в эксплуатацию по месту установки.
- » Гарантия безопасной и надежной работы.

Одноканальные панели подготовки проб SteamSET и WaterSET – это целостные комплексные установки, предназначенные для подготовки проб анализируемых теплоносителей с точки зрения температуры и давления, и поддерживающие диапазоны от самых низких до самых высоких параметров. В отличие от других поставщиков не предлагается решение только от одного производителя, а проектирование и комплектация всегда осуществляются и комбинируются с учетом габаритных возможностей и самого выгодного соотношения цена/производительность для данных параметров теплоносителя. При этом делается акцент на соблюдение всех необходимых параметров производительности. Используемые соединения со стороны теплоносителя преимущественно сварные, или с целью упрощения сервисного обслуживания демонтируемые с использованием исключительно двойных обжимных фитингов, напр. A-LOK от компании Parker.

#### Что существенное необходимо обеспечить?

- » Подачу пробы теплоносителя.
- » Подачу и отведение холодоносителя.
- » Сток для охлажденной и обработанной пробы.

#### Параметры обрабатываемой пробы

- » Температурный диапазон от 50 °С до 580 (615) °С.
- » При давлении от 0,3 МПа до приблизительно 34 МПа.

#### Параметры холодоносителя

- » Деминерализованная вода.
- » Температура от 10 °С до 30 °С.
- » Давление от 0,3 МПа до 0,9 МПа (1,6 МПа).
- » Содержание хлоридов до 250 ppm (при температуре пробы до 180 °С) (макс. 0,1 % объема растворенного кислорода).



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 757 4788 / +7 (495) 748 9626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

## КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ SS и WS

**Входной клапан**

- » Конструкция и массивность исполнения в соответствии с параметрами пробы.
- » Для высоких параметров использование специальных седел клапанов (стеллит).
- » Простота ремонта путем замены изношенных в ходе эксплуатации частей.
- » Цельносталевой из нерж. стали с приварными отводами на входе и выходе.

**Предохранительный щит**

- » Предотвращает контакт обслуживающего персонала с горячим трубопр. пробы.

**Охладитель высокого давления**

- » Высокопроизводительные охлаждающие змеевики проб.
- » Конструкционные материалы на выбор – нерж. сталь, титан, инконель, хастеллой, монель.
- » Устойчивость к давлению стандартного исполнения в нержавеющей стали 540 °С при 345 бар.
- » Мощность охлаждения до 70 л/ч.

**Термозащитный клапан**

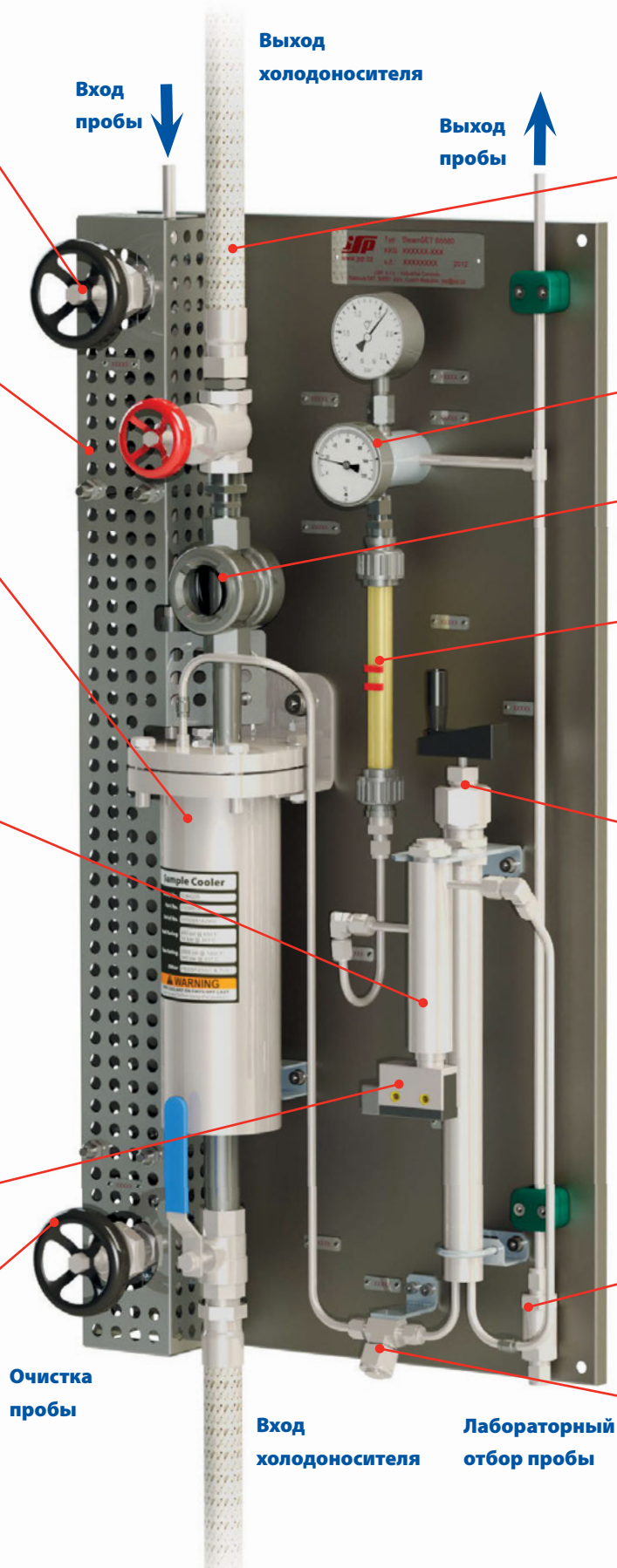
- » Служит для защиты обслуживающего персонала и смежных анализаторов от высокой температуры пробы.
- » Надежное автоматическое перекрытие подачи пробы при превышении установленной температуры
- » Автоматическое или ручное возобновление подачи пробы – по выбору.
- » Быстрое срабатывание порядка секунд.
- » Возможность сигнализации перекрытия подачи пробы.

**Сигнализация перегрева пробы**

- » Служит для удаленной сигнализации при перегреве пробы.

**Грязевой клапан**

- » Служит для снижения содержания частиц и отложений, которые скапливаются в пробоотборном трубопроводе.
- » Частицы и отложения удаляются открытием грязевого клапана и увеличением расхода.
- » Параметры аналогичны входному клапану.



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ti-sistems.pf](http://www.ti-sistems.pf)

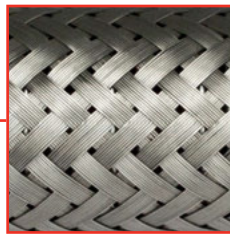
Телефоны для связи: +7 (495) 777-4786, 071-89626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



### Гибкий шланг

- » Прочная оплетка из нержавеющей стали.
- » Низкая потеря давления.
- » Продолжительный срок службы.



### Индикация температуры и давления пробы

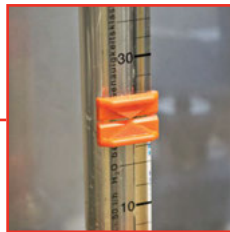
- » Для визуального контроля

### Смотровое окошко

- » Служит для визуального контроля циркуляции холодоносителя.

### Расходомер

- » Оптический контроль установленного оптимального значения объема пробы.
- » Исполнение в диапазонах от 2,5 до 100 л/ч.
- » Материалы - полисульфон, ПВХ, полиамид, ПВДФ, нержавеющая сталь.
- » Можно дополнить контактом для удаленной сигнализации.



### Редукционный клапан

- » Служит для механического уменьшения расхода пробы на охлажденной стороне = снижение давления пробы до требуемого уровня.
- » VREL регулировочный клапан специально предназначен для проб под высоким давлением. Его конструктивное исполнение обеспечивает большую эффективность и значительно больший срок службы, чем у обычных клапанов.

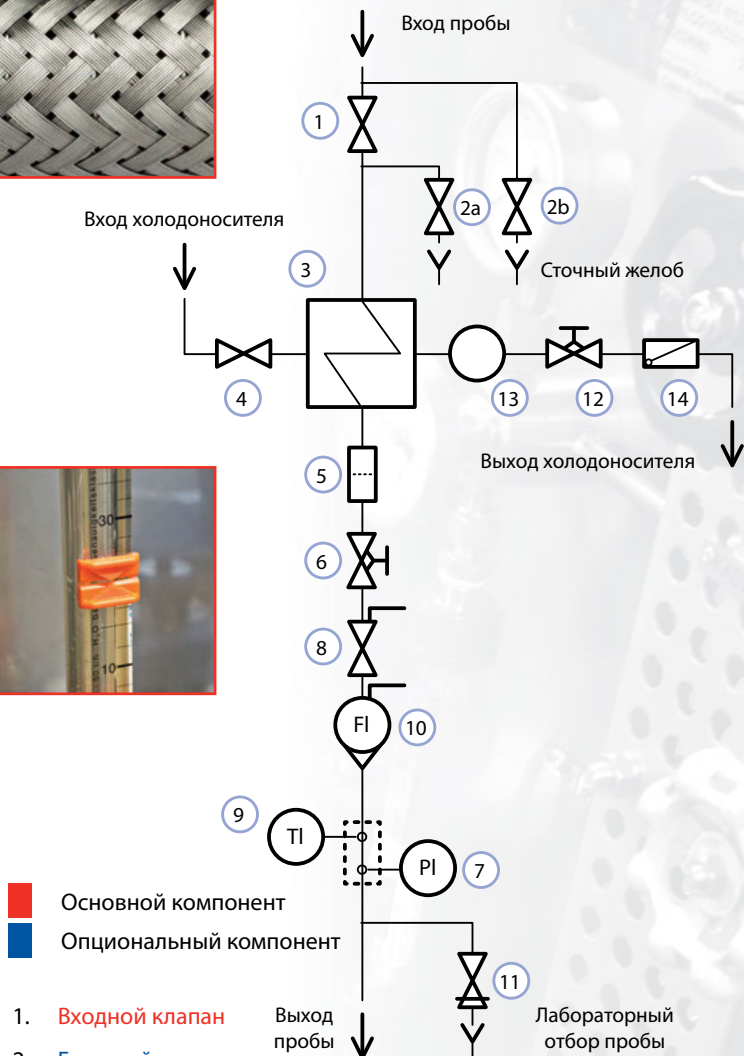
### Регулятор противодействия

- » Поддерживает постоянное давление на выходе панели подготовки пробы на требуемом уровне в зависимости от отбора подключенных анализаторов.

### Фильтр пробы

- » Тонкость фильтрации в диапазоне от 40 до 250 мкм.
- » Т-образное исполнение (легкая очистка).

## Схема полностью оснащенной панели:



- Основной компонент
  - Опциональный компонент
- 1. Входной клапан** (Основной компонент)
  - 2. Грязевой клапан** (Основной компонент)
    - a – вариант за входным клапаном
    - b – вариант перед входным клапаном
  - 3. Охладитель высокого давления** (Основной компонент)
  - 4. Запорный клапан холодоносителя** (Основной компонент)
  - 5. Фильтр пробы** (Опциональный компонент)
  - 6. Редукционный клапан пробы** (Основной компонент)
  - 7. Указатель давления пробы** (Основной компонент)
  - 8. Термозащитный клапан с добавочным контактом** (Опциональный компонент)
  - 9. Указатель температуры пробы** (Опциональный компонент)
  - 10. Отображение расхода пробы с добавочным контактом** (Опциональный компонент)
  - 11. Регулятор противодействия** (Опциональный компонент)
  - 12. Редукционный клапан холодоносителя** (Опциональный компонент)
  - 13. Смотровое окошко холодоносителя** (Опциональный компонент)
  - 14. Обратный клапан** (Опциональный компонент)

## ... КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ SS И WS

**Комплект панелей для отбора проб на односторонней стойке****Линия охлаждающей воды****Отдельная монтажная панель**

- » Исполнение из нержавеющей стали.
- » Ширина от 200 до 500 мм (в зависимости от оснащения).

**Очистка пробы****Отдельная 1 или 2-сторонняя стойка**

- » Исполнение на выбор из нержавеющей стали или стали с горячим цинкованием.
- » Модульная конструкция.

**Другие элементы системы:****Сточный желоб**

- » С «ситом» для вещей для удобства лабораторных отборов.
- » Исполнение из нержавеющей стали.





# панели для онлайн анализа проб

## ОПИСАНИЕ

- » Возможность адаптации к конкретным условиям измерений благодаря «модульной» конструкции.
- » Компактное исполнение и легкая установка в системы других производителей.
- » Возможность выбора и комбинирования компонентов от разных производителей.
- » Поставки «под ключ» включительно с проектными материалами, установкой и вводом в эксплуатацию по месту установки.
- » Гарантия безопасной и надежной работы.

Комплексные панели для онлайн анализа проб соответствуют всем необходимым требованиям к современному анализу. Диапазон вариантов их исполнения полностью покрывает потребности электроэнергетики. В сочетании с пробоотборными системами SteamSET и WaterSET, обеспечивающими подготовку пробы (путем понижения температуры и давления или конденсации пара в жидкость) они обеспечивают анализ результатов измерений, последующую обработку сигнала (фильтрация, мертвая зона,...), внесение в базу данных и отображение в DCS (неисправности, сигналы, коммуникация), информацию о достоверности измерений и идентификацию причины неисправности (повреждение технологического оборудования). Для эффективного и при этом экономичного измерения можно использовать и многоканальное исполнение. Все элементы анализатора монтируются на панели из нержавеющей стали, которые могут крепиться на стойках или настенных рамах, и вместе образуют компактную современную лабораторию. Все анализаторы прошли полное тестирование на реальной пробе, и обеспечивают обслуживающему персоналу высокую безопасность при эксплуатации, обслуживании и ТО.



## ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ...

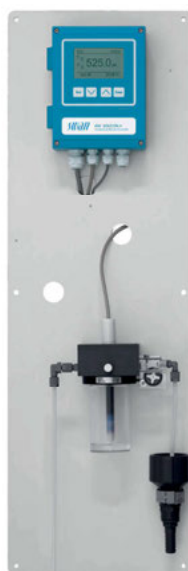
## Удельная проводимость

## AMI Powercon Specific



- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость, температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,055 ... 30 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1\%$ .
- » 2-электродный датчик проводимости с монтажом slot-lock и интегрированным термодатчиком Pt1000.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Проточная камера из нержавеющей стали с игольчатым клапаном и расходомером.

## AMI Solicon4



- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость, температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ... 100  $\text{mS}/\text{cm}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 0,5\%$ .
- » 4-электродный датчик проводимости с платиновыми электродами и интегрированным термодатчиком Pt1000.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Проточная камера из ПВХ с игольчатым клапаном и расходомером.

SC200  
+ датчики серии 3400 / 8350

- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость и pH.
- » Диапазон измерений 0 ... 200 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 0 ... 14 pH.
- » Погрешность измерений  $\pm 2\%$ .
- » Сенсоры проводимости и pH с собственной диагностикой и интегрированным термодатчиком.
- » Автоматическая температурная компенсация.
- » 1 преобразователь для 2 измерительных зондов.
- » Проточная камера на выбор.
- » Система автоматически обнаруживает зонд (pH, ORP, проводимость, кислород).



## Катионная проводимость

## AMI Powercon Acid



- » Система одновременно измеряет и отображает катионную проводимость, температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,055 ... 1 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1\%$ .
- » 2-электродный датчик проводимости с монтажом slot-lock и интегрированным термодатчиком Pt1000.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Проточная камера из нержавеющей стали с игольчатым клапаном и расходомером.
- » Интегрированная бутылка с высокочистым катионитным наполнителем, промытая и подготовленная к использованию.

## Удельная и катионная проводимость с расчетом pH

## AMI Deltacon Power



- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость, катионную проводимость, pH, концентрацию аммиака, температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,055 ... 1 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1\%$ .
- » 2-электродный датчик проводимости с монтажом slot-lock и интегрированным термодатчиком Pt1000.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Проточная камера из нержавеющей стали с игольчатым клапаном и расходомером.
- » Интегрированная бутылка с высокочистым катионитным наполнителем, промытая и подготовленная к использованию.
- » Опциональная система Pre-rinse, обеспечивающая безупречную промывку регенерированного наполнителя и последующую замену колонны без искажения результатов измерений.

## Polymetron 9523sc



- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость, катионную проводимость и вычисляет pH.
- » Диапазон измерений 0,01 ... 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1\%$ .
- » Надежное и точное вычисление pH даже в присутствии загрязнителей, таких как хлориды, сульфаты, нитраты и органические кислоты, которые создают помехи для обычных зондов.
- » Почти не требующая обслуживания система оснащена большой емкостью с ионообменной смолой, с визуальной индикацией заполнения.
- » Широкий выбор измерительных датчиков включительно с интегрированным термодатчиком Pt100.
- » Проточная камера на 2 датчика.

## ... ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ

## pH / ORP

## AMI pH/redox



- » Система одновременно измеряет и отображает pH (или редокс), температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений pH 1 ... 13, ORP -500 ... 1500 mV.
- » Погрешность измерений  $\pm 1$  %.
- » Возможность использования датчиков в разных комбинациях или отдельных датчиков со сравнительными электродами.
- » Широкий выбор датчиков, специально предназначенных для конкретного применения
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Проточная камера из нержавеющей стали с легкосъемным измерительным сосудом, игольчатым клапаном и расходомером.

## 8362sc



- » Система для измерения pH и ORP предназначена для использования в энергетике, промышленных котлах, фармацевтике и других областях, где требуется высочайшая точность измерений pH или ORP в высокоочищенной воде.
- » Диапазон измерений pH 2 ... 12, ORP -1500 ... +1500 mV.
- » Точность до  $\pm 0,05$  pH,  $\pm 3$  mV.
- » Специальный сравнительный электрод обеспечивает постоянное движение электролита к расходу пробы, предотвращая помехи от других систем.
- » Уникальная проводящая проточная камера из нержавеющей стали значительно снижает последствия раздела потоков, которые вызывают смещение измерений.
- » Сравнительный электрод подготовлен к немедленной эксплуатации и не нуждается ни в каком ТО или восполнении электролита в течение 1 года, когда желательного его заменить.

## Кислород

## AMI Oxytrace



- » Система одновременно измеряет и отображает концентрацию растворенного кислорода, температуру и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,01 ppb ... 20 ppm O<sub>2</sub>, 0 ... 200 % насыщенности O<sub>2</sub>.
- » Погрешность измерений  $\pm 1,5$  ... 2 %.
- » 3-электродный датчик кислорода с интегрированным термодатчиком NT5K.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Автоматическая компенсация изменений атмосферного давления
- » Проточная камера из органического стекла с игольчатым клапаном и расходомером.



## Кремний

Orbisphere 411  
+ датчик K1100

- » Комплексная система для мониторинга микроконцентраций растворенного кислорода в пароводяных системах и питательных водах электростанций и ТЭЦ.
- » Диапазон измерений 0 ... 2 000  $\mu\text{g/l}$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1\%$ .
- » Датчик избирательный только в отношении кислорода, и отклик не зависит от скорости потока воды.
- » Обычная калибровка на воздухе не проводится, и исключаются многочисленные проблемы амперметрических датчиков с дрейфом и ТО.
- » 1 раз в год проводится настройка нуля с помощью чистого азота.
- » Датчик можно установить не только в проточной камере, но и непосредственно в трубопроводе DN 50 с помощью специального штуцера.

## AMI Silica



- » Комплексная система, содержащая измерительную и управляющую электронику, фотометр, индикатор расхода, реакционную камеру, емкости и дозирочную систему для реактивов.
- » Диапазон измерений 1 ... 5 000 ppb  $\text{SiO}_2$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1$  ppb или  $\pm 5\%$ .
- » Колориметрический принцип работы.
- » При использовании Sample Sequencer до 6 измерительных каналов.
- » Вход для измерения принесенной пробы.
- » Регистратор данных на 1 500 записей, сохраняемых с установленной периодичностью.
- » Непрерывное, автоматическое отслеживание главных функция прибора (расход пробы, состояние реактивов).
- » Автоматическая 2-точечная калибровка.
- » Возможность приготовления реактивов пользователем.

5500sc  
Polymetron 9610sc

- » Не требовательная к техническому обслуживанию и надежная система анализа кремния.
- » Диапазон измерений 0 ... 5000  $\mu\text{g/l}$   $\text{SiO}_2$ .
- » Погрешность измерений  $\pm 1 \dots 5\%$ .
- » Низкий расход реактивов обеспечивает до 90 дней непрерывной работы.
- » Уникальная система подачи реактивов под давлением устраняет необходимость в частом ТО, связанном с насосами.
- » Патентованные диагностические инструменты, предупреждающие светодиоды и хорошо заметные сообщения на экранах предотвращают внеплановые остановки.
- » Функция анализа одноразовой пробы обеспечивает быстрый и выборочный анализ.
- » Исполнение с 1, 2 или 4 измерительными каналами.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 757 4788 / 7489626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

## ... ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ

## Гидразин

## AMI Hydrazine



- » Система для непрерывного измерения и регулирования дозировки гидразина или карбогидразида, которые используются в качестве реактива для удаления кислорода.
- » Диапазон измерений 0,1 ... 600 ppb.
- » Погрешность измерений  $\pm 2 \dots 5 \%$ .
- » Амперометрический принцип работы
- » Обработка pH пробы высокоэффективным подщелачивающим агентом (DIPA)
- » 3-электродная система с двумя автоматически очищаемыми платиновыми электродами и сравнительным электродом (исключительная стабильность, не нуждается в техническом обслуживании).
- » Проточная камера из органического стекла со сливом для обеспечения постоянного расхода, игольчатым клапаном и расходомером.
- » Самоочистной электрод (исключительная стабильность, не нуждается в техническом обслуживании).
- » Термосенсор для температурной компенсации и процессной калибровки.

## Polymetron 9586



- » Нетребовательная к техническому обслуживанию и надежная система анализа гидразина.
- » Диапазон измерений 0 ... 500 ppb.
- » Погрешность измерений  $\pm 2 \%$ .
- » 3-электродный датчик с быстрым откликом.
- » Самоочистные электроды снижают расходы на техническое обслуживание.
- » Устранение сдвига напряжения ввиду состава воды.
- » Система оснащена игольчатым клапаном и расходомером.

## Фосфаты

## AMI Phosphate-II



- » Комплексная система, содержащая измерительную и управляющую электронику, фотометр, индикатор расхода, реакционную камеру, емкости и дозирочную систему для реактивов.
- » Диапазон измерений 0,01 ... 10 ppm PO<sub>4</sub>.
- » Погрешность измерений  $\pm 2,5 \%$ .
- » Колориметрический принцип работы.
- » Измерение без интерференции кремния.
- » Автоматический нагрев пробы и фотометра.
- » Автоматическая компенсация изменений давления пробы с помощью проточной камеры со сливом.
- » Регистратор данных на 1 500 записей, сохраняемых с установленной периодичностью.
- » Непрерывное, автоматическое отслеживание главных функций прибора (расход пробы, состояние реактивов).
- » Автоматическая 2-точечная калибровка.
- » Возможность приготовления реактивов пользователем.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 717-1786, +7 (800) 718-9626, +7 (495) 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



## Натрий

5500sc



- » Нетребовательная к техническому обслуживанию и надежная система анализа фосфатов.
- » Диапазон измерений 0 ... 3 000 µg/l или 200 ... 50 000 µg/l PO<sub>4</sub>.
- » Погрешность измерений ±4 %.
- » Низкий расход реактивов обеспечивает до 90 дней непрерывной работы.
- » Уникальная система подачи реактивов под давлением устраняет необходимость в частом ТО, связанном с насосами.
- » Патентованные диагностические инструменты, предупреждающие светодиоды и хорошо заметные сообщения на экранах предотвращают внеплановые остановки.
- » Функция анализа одноразовой пробы обеспечивает быстрый и выборочный анализ.
- » Исполнение с 1, 2 или 4 измерительными каналами.

AMI Sodium



- » Система для непрерывного измерения растворенного натрия.
- » Диапазон измерений 0,1 ... 10 000 ppb.
- » Погрешность измерений ±5 %.
- » Низкий предел обнаружения, высокая чувствительность и быстрый отклик.
- » Выборочно программируемое переключение между двумя пробами.
- » Непрерывный контроль расхода пробы и дозировки реактива.
- » Обработка pH пробы путем добавления реактива (аммиак или DIPA) позволяет измерять пробы с pH ≥ 2.
- » Исполнение и для проб с pH > 7.
- » Автоматическая температурная компенсация.
- » Вход для измерения принесенной пробы.
- » Простая двухточечная калибровка, история калибровки сохраняется в преобразователе.

Polymetron 924x



- » Нетребовательная к техническому обслуживанию и надежная система анализа натрия.
- » Диапазон измерений 0 ... 10 000 ppb.
- » Погрешность измерений ±5 %.
- » Определяет концентрацию натрия электрохимически с помощью натриевого ион-селективного электрода ISE после приведения pH к щелочному значению и температурной компенсации.
- » pH устанавливается и поддерживается на уровне 10,7 ... 11,6 с помощью измерения удельной проводимости/температуры и 3-х ходового клапана.
- » 1 или 2-точечная программируемая автоматическая калибровка.
- » Подсвеченный графический дисплей отображает значение, концентрацию, тенденцию и статус и т. д.
- » Исполнение с 1, 2 или 4 измерительными каналами.

## ... ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ

## Мутность

AMI Turbitrack



- » Нефелометрическая система для автоматического и непрерывного измерения низких значений мутности в чистых водах при давлении пробы до 10 бар.
- » Диапазон измерений 0,000 ... 100,0 FNU.
- » Погрешность измерений  $\pm 0,001$  FNU или  $\pm 1$  %.
- » Ручная проверка результатов измерений высокоточным стеклянным стандартом.
- » Надежная работа благодаря мониторингу расхода воздуха.
- » Автоматическая промывка оптической измерительной камеры с запрограммированной периодичностью.

AMI Turbiwell



- » Система одновременно измеряет значение мутности и расход пробы.
- » Диапазон измерений 0,000 ... 200,0 FNU.
- » Погрешность измерений  $\pm 0,003$  FNU или  $\pm 1$  %.
- » Безконтактное измерение, оптика не находится в контакте с пробой, и таким образом не подвержена загрязнению.
- » Подходит для измерения остальных жидкостей, у которых мутность соотносится с концентрацией взвешенных твердых веществ или эмульгированных жидкостей, напр. водной эмульсии.
- » Ручной или автоматический отвод пробы из камеры.
- » Регистратор данных на 1 500 записей, сохраняемых с установленной периодичностью.

AquaScat



- » Мутномер непрерывного действия для управления процессами водоподготовки.
- » Диапазон измерений 0 ... 4 000 FNU.
- » Безконтактное измерение в свободно падающем потоке воды, при котором оптика не вступает в контакт со средой.
- » Высокочувствительное и долговременно стабильное измерение с шагом 0,001 FNU.
- » Абсолютно стабильная нулевая точка, не нуждающаяся в калибровке.
- » Практически не требующая технического обслуживания эксплуатация, никаких изнашиваемых компонентов, очень большой срок службы.
- » Визуализация результатов измерений.



## Дезинфектанты

SC200  
+ snímač Filtertrak 660

- » Высокочувствительная система для непрерывного измерения мутности.
- » Диапазон измерений 0 ... 5 000 FNU.
- » Погрешность измерений  $\pm 3 \dots 5 \%$ .
- » Продвинутое оптическое и обработка сигнала детектирует повышенную концентрацию частиц субмикронных размеров, являющихся предвестием более крупных частиц.
- » Простой контроль и диагностика фильтра позволяют максимизировать его эффективность.
- » 1 преобразователь обслуживает до 8 измерительных устройств.

- » Высокая надежность эксплуатации (автоматический контроль расхода пробы и уровня реактивов).
- » Опционально интегрированное измерение pH с температурной компенсацией.

AMI Codes-II



- » Комплексная система мониторинга для автоматического, непрерывного измерения и управления дозировкой хлора и остальных дезинфектантов.
- » Диапазон измерений 0,00 ... 5,00 ppm свободного хлора и монохлораминов, 0,000 ... 1,000 ppm озона, 0,00 ... 6,00 ppm диоксида хлора, йода и брома.
- » Комплексная система включает измерительную и управляющую электронику, фотометр, индикатор расхода, реакционную камеру, насосами и емкостями для реактивов.
- » Точные результаты благодаря автоматической установке нуля.
- » Автоматическая компенсация изменений давления пробы с помощью проточной камеры со сливом.

AMI Trides



- » Система с микропроцессорным управлением для автоматического и непрерывного измерения дезинфектантов.
- » Диапазон измерений 0,00 ... 5,00 ppm свободного хлора, 0,000 ... 1,000 ppm озона, 0,00 ... 2,00 ppm диоксида хлора, йода и брома.
- » Комплексная система включает блок управления, датчиками дезинфектантов, температуры и расхода, проточной камерой.
- » При измерении хлора компенсация pH в режиме реального времени с помощью интегрированного pH-метра.
- » Автоматический контроль расхода пробы и эффективности очищения электродов.
- » Проточная камера из органического стекла со встроенным игольчатым клапаном для регулировки расхода и сливом для обеспечения постоянного расхода через измерительную камеру.

## ... ОБЗОР ОНЛАЙН АНАЛИЗАТОРОВ

Проба:	Удельная проводимость	Катионная проводимость	pH / ORP	Кислород	Кремний	Гидразин	Фосфаты	Натрий	Мутность	Дезинфектанты	Анализатор:
Питьевая вода	●						●				AMI Solicon 4, SC200 + 3400/8350, Polymetron 9523sc
											AMI Phosphate II, 5500sc
									●		AquaScat, SC200 + Filtertrak 660
Сырая вода										●	AMI Codes II, AMI Trides
	●										AMI Solicon 4, SC200 + 3400/8350
Деминерализованная вода									●		AquaScat, SC200 + Filtertrak 660
	●										AMI Powercon Specific, SC200 + 3400/8350
Питательная вода			●								AMI pH/redox, 8362sc
					●						AMI Silica, 5500sc, Polymetron 9610sc
	●										AMI Powercon Specific, SC200 + 3400/8350
	●	●	●								AMI Deltacon Power, Polymetron 9523sc
				●							AMI Oxytrace, Orbisphere 411+ K1100
					●						AMI Silica, 5500sc, Polymetron 9610sc
Котловая вода						●					AMI Hydrazine, Polymetron 9586
									●		AMI Turbiwell power, SC200 + Filtertrak 660
	●										AMI Powercon Specific, SC200 + 3400/8350
			●								AMI pH/redox, 8362sc
Охлаждающая вода							●				AMI Phosphate II, 5500sc
										●	AMI Turbiwell power, SC200 + Filtertrak 660
	●										AMI Solicon 4
Насыщенный пар		●									AMI Powercon Acid
	●	●	●								AMI Deltacon Power, Polymetron 9523sc
				●							AMI Oxytrace, Orbisphere 411+ K1100
					●						AMI Silica, 5500sc, Polymetron 9610sc
								●			AMI Sodium. Polymetron 924x
Перегретый пар										●	AMI Turbiwell power, SC200 + Filtertrak 660
		●									AMI Powercon Acid
	●	●	●								AMI Deltacon Power, Polymetron 9523sc
				●							AMI Oxytrace, Orbisphere 411+ K1100
					●						AMI Silica, 5500sc, Polymetron 9610sc
Конденсат								●			AMI Sodium, Polymetron 924x
									●		AMI Turbiwell power, SC200 + Filtertrak 660
	●	●	●								AMI Powercon Acid
			●								AMI pH/redox, 8362sc
					●						AMI Silica, 5500sc, Polymetron 9610sc



# переносные анализаторы

## Удельная проводимость

### AMI Inspector Conductivity



- » Система одновременно измеряет и отображает удельную проводимость, температуру и расход пробы.
- » Зонд из нержавеющей стали с титановыми электродами, закрепленный в проточной камере с байонетным затвором.
- » Проточная камера из нержавеющей стали с игольчатым клапаном.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Анализатор оснащен непрерывным измерением расхода пробы в л/ч с индикацией на дисплее анализатора и возможностью передачи данных на СУ.
- » Анализатор полностью смонтирован на малой переносной алюминиевой панели, протестирован производителем на реальной пробе, выдан сертификат качества.

## pH

### AMI Inspector pH



- » Комбинированный электрод с жидким электролитом и интегрированным термодатчиком Pt1000.
- » Проточная камера из нержавеющей стали с игольчатым клапаном и цифровым измерением расхода.
- » Аккумулятор для работы независимо от питания.
- » Автоматическая температурная компенсация (возможность выбора разных типов в зависимости от области применения).
- » Анализатор оснащен непрерывным измерением расхода пробы в л/ч с индикацией на дисплее анализатора и возможностью передачи данных на СУ.
- » Анализатор полностью смонтирован на малой переносной алюминиевой панели, протестирован производителем на реальной пробе, выдан сертификат качества.

## Кислород

### AMI Inspector Oxygen



- » Низкий предел обнаружения (измеряет от 0,01 ppb).
- » Проточная камера из оргстекла со встроенным игольчатым клапаном для регулировки расхода.
- » Анализатор оснащен непрерывным измерением расхода пробы в л/ч с индикацией на дисплее анализатора и возможностью передачи данных на СУ.
- » Автоматическая температурная компенсация.
- » Автоматическая компенсация изменений атмосферного давления.
- » Автоматическое переключение диапазонов (при остановке нет необходимости отключать анализатор).
- » Анализатор полностью смонтирован на малой переносной алюминиевой панели, протестирован производителем на реальной пробе, выдан сертификат качества.

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

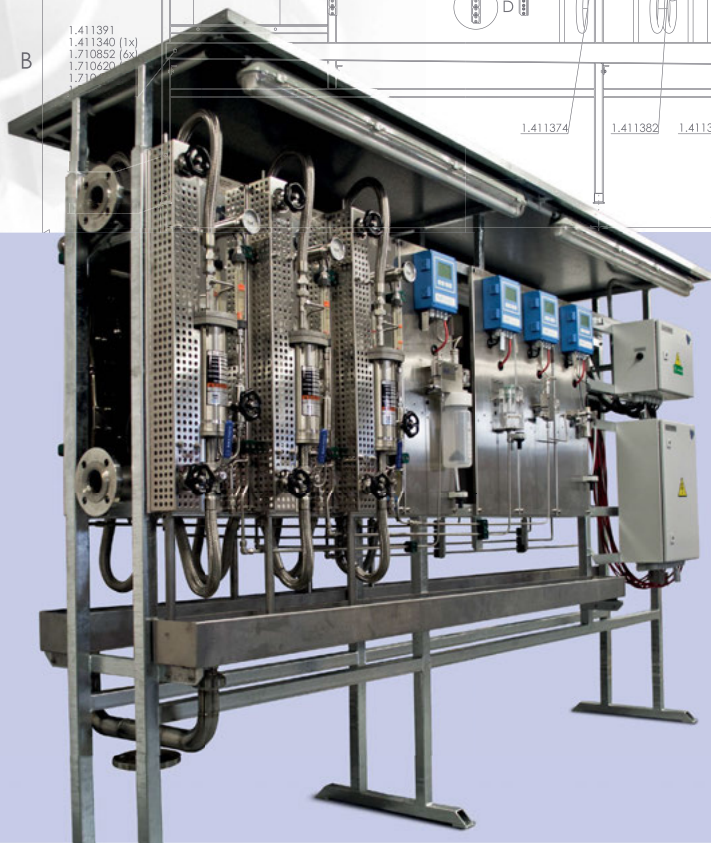
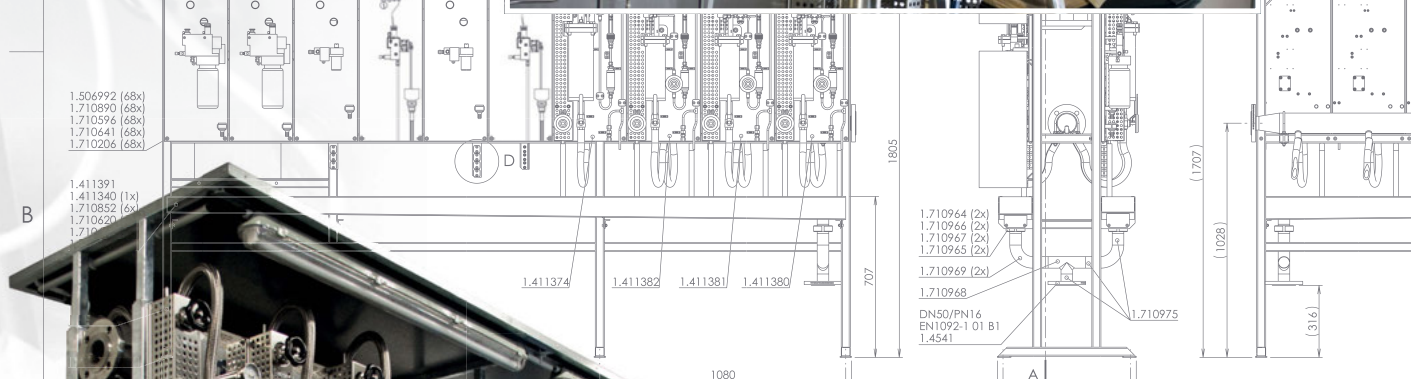
Телефоны для связи: +7 (495) 757 4788 / 7489626, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

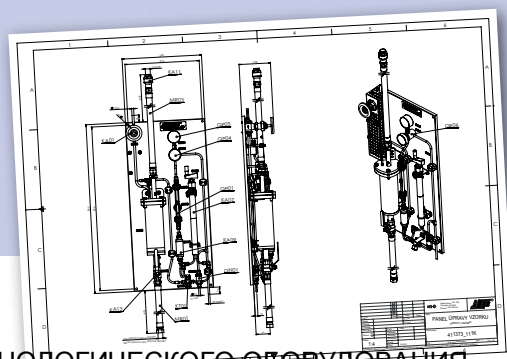
# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ

## НАСТЕННЫЕ СИСТЕМЫ / ОТДЕЛЬНОСТОЯЩИЕ ДВУСТОРОННИЕ РАМЫ

» JSP обеспечивает комплексные поставки систем онлайн химического анализа начиная от предложения, проекта (Basic Design, Detail Design), собственного производства и комплектации панелей подготовки проб, поставки анализаторов, производства и комплектации стоек или контейнеров, и заканчивая поставкой по месту производства работ, монтажом и вводом в эксплуатацию, присутствием при испытаниях технологического оборудования и последующим необходимым сервисным обслуживанием и запчастями.



Рамы изготовлены из конструкционной стали горячего цинкования или на выбор из нержавеющей стали, в одностороннем или двустороннем исполнении. На раме полностью установлена, подключена и испытана функциональная система подготовки и анализа проб. Эта система доставляется по месту установки, где подключается подача проб и охлаждающей воды, слив и объединенные кабели, что обеспечивает значительное уменьшение трудозатрат и времени монтажа по месту установки.



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

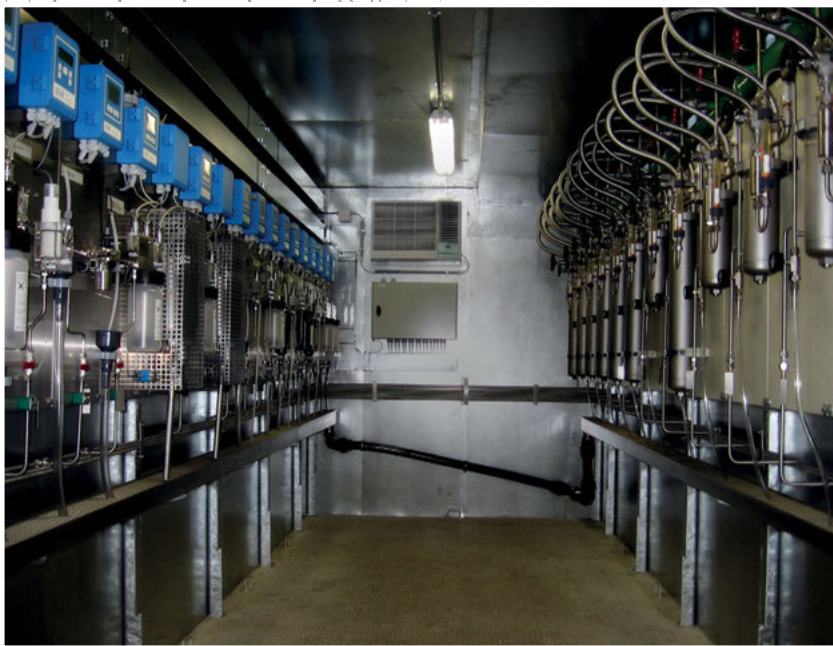
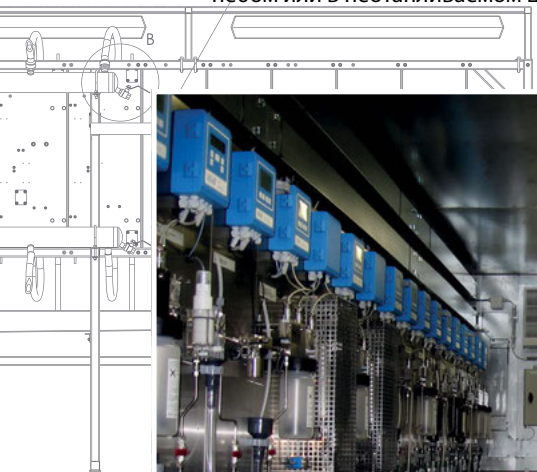
Телефоны для связи: +7 (495) 777-4786, +7 (807) 896265, 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



## КОНТЕЙНЕРЫ

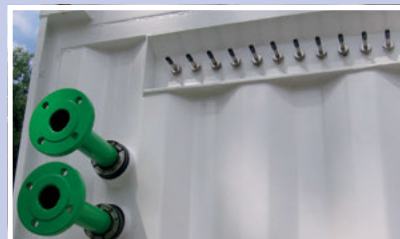
- » Легкая логистика.
- » Комплексное функциональное испытание всего оснащения контейнера включительно с гидравлическими испытаниями перед отгрузкой.
- » Защита от нежелательных воздействий окружающей среды и проникновения Посторонних лиц.
- » Возможность установки в цеху или снаружи без строительных изменений.
- » Низкие затраты на монтаж и подключение и высокая густота количества измерений на единицу площади.
- » Возможность оснащения контейнера системами обогрева и кондиционирования при расположении под открытым небом или в неотапливаемом цеху.



- » Достаточно места для ТО (калибровки и лабораторных отборов...)



- » Легкое подключение электропитания + КИП



- » Легкое подключение к машинному технологическому оборудованию



- » Кондиционирование + обогрев

# реализованные проекты

## Ročerady 880 МВт (Чешская Республика)

Проектирование, поставки, монтаж химического анализа воды и пара, поставки оснащения для полевых работ (прежде всего, для измерения температуры) для нового источника РЭС.

Заказчик: IC Energo / ČEZ



**Инженеринг**



**Подрядные работы**



**Производство и комплектация**



**Услуги**

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (495) 777-4786, +7 (812) 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)



**Prunéřov II 3x250 МВт (Чешская Республика)**

Проектирование, поставки, монтаж химического анализа воды и пара, поставки оснащения для полевых работ (прежде всего, для измерения температуры, измерения расхода – поставки заслонов и сопел) для полной реконструкции блоков С, D и E.

Заказчик: Siemens / ČEZ

**New Talkha 750 МВт  
El Kureimat II. 750 МВт (Египет)**

Комплексное проектирование, поставки, шефмонтаж, испытания и ввод в эксплуатацию систем химического анализа воды и пара для электростанций.

Заказчик: Škoda Praha Invest

**Пермская ТЭЦ 124 МВт (Россия)**

Комплексное проектирование и поставки систем химического анализа воды и пара для котлов электростанции.

Заказчик: AE&E CZ (Babcock Borsig Steinmüller)

**Другие реализованные проекты химического анализа в Чешской Республике:**

- » HVS Brno
- » Strakonice Heating Plant
- » Domoradice
- » FET Návsí Sawmill
- » Sokolovská Uhelná – Vřesová
- » ZEVO Chotíkov

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)

Телефоны для связи: +7 (405) 757 4788 / +7 (489) 626 5007154, 55, 65

Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)

JSP Industrial Controls



**JSP, s.r.o.**

Raisova 547  
506 01 Jičín  
Чешская Республика

БОГАТЫЙ  
ОПЫТ  
ПОСТАВОК  
ПО ВСЕМУ  
МИРУ



ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Интернет: [www.tisys.ru](http://www.tisys.ru) [www.tisys.kz](http://www.tisys.kz) [www.tisys.by](http://www.tisys.by) [www.tesec.ru](http://www.tesec.ru) [www.ти-системс.рф](http://www.ти-системс.рф)  
Телефоны для связи: +7 (495) 7774788, 7489626, 5007154, 55, 65  
Эл. почта: [info@tisys.ru](mailto:info@tisys.ru) [info@tisys.kz](mailto:info@tisys.kz) [info@tisys.by](mailto:info@tisys.by)