



**Радиометрические измерительные приборы
промышленного применения**

VEGA

■ Содержание

Бесконтактное измерение с PROTRAC	3
Убедительные решения	4
Поддержка на всех стадиях проекта	5
Радиометрический принцип измерения	6
Коммуникация в любой системе	8
Приборы для работы в системах совокупной безопасности по SIL	9
Измерение уровня с FIBERTRAC и SOLITRAC	10
Сигнализация уровня и измерение плотности с MINITRAC	12
Измерение массового расхода с WEIGHTRAC	14
Радиозащитный держатель источника SHLD	15
Пример применения: измерение уровня	16
Пример применения: сигнализация уровня	17
Пример применения: измерение плотности	18
Пример применения: измерение массового расхода	19
plics® – идея с будущим	20
Системная интеграция	22
Настройка и диагностика	23



■ Бесконтактное измерение с PROTRAC

Надежная технология измерения для экстремальных условий процесса

У каждой измерительной технологии есть свои пределы: возможности использования обычно применяемой техники измерения могут быть ограничены из-за экстремальных температур, высокого давления в емкости, агрессивности среды или иных проблемных свойств измеряемого продукта.

Но и для таких сложных условий процесса найдено точное решение – новые радиометрические приборы серии ProTrac. Измерение основано на регистрируемом детектором изменении уровня слабого радиоактивного излучения от помещенного в защитный держатель источника при прохождении гамма-лучей через измеряемую среду. Приборы работают бесконтактно и обеспечивают надежное измерение при самых экстремальных условиях.

Плюс PROTRAC

Уже более 50 лет VEGA Grieshaber KG производит приборы для измерения и сигнализации уровня и давления в промышленности. Измерительная техника VEGA обеспечивает надежное и точное измерение уровня и давления на жидких и сыпучих средах, в том числе со сложными физическими и химическими свойствами.

Новая серия радиометрических приборов ProTrac расширяет область применения измерительной техники VEGA, решая самые сложные задачи измерения и реализуя новые стандарты безопасности.

■ Убедительные решения

Радиоактивность в мирных целях

Радиоактивное излучение урана было открыто французским физиком Анри Беккерелем в 1896. Современный мир трудно представить без многочисленных применений этого явления. Использование радиоактивного излучения открыло новые возможности диагностики и терапии в медицине. В промышленности радиометрия применяется, в частности, для дефектоскопии сварных швов или анализа материалов.

Универсальные свойства радиоактивного излучения также лежат в основе промышленной технологии измерения уровня, плотности и раздела фаз. Используемый уровень излучения так мал, что его способны обнаружить только специальные высокочувствительные датчики типа ProTrac.

PROTRAC – типичный датчик VEGA

Фирма VEGA является признанным во всем мире специалистом в области промышленных измерительных технологий. Более десяти лет VEGA занимает лидирующие позиции на мировом рынке радарной техники измерения. Спектр предлагаемых фирмой VEGA измерительных технологий включает также проверенные временем емкостной и ультразвуковой принципы, технологию измерения посредством направленных микроволн, вибрационную сигнализацию уровня, измерение технологического, гидростатического и дифференциального давления.

С момента внедрения модульной концепции plics® исполнение, подключение и настройка всех приборов VEGA основаны на одинаковых принципах независимо от технологии измерения. ProTrac, младший член семьи VEGA, также является прибором plics® и обладает всеми преимуществами типичного датчика VEGA.



■ Поддержка на всех стадиях проекта

Консультационные услуги и техническая поддержка

Проектирование измерения с применением радиометрического принципа всегда должно осуществляться с учетом норм и требований радиационной безопасности. Специалисты фирмы VEGA оказывают консультационные услуги по проектированию системы радиометрического измерения и установке датчиков ProTrac в плане обеспечения надежности и безопасности измерения.

Датчики ProTrac предназначены для многолетней эксплуатации без обслуживания, но в течение всего срока службы VEGA остается надежным партнером, оказывающим поддержку в любой момент после монтажа и пуска прибора в эксплуатацию.

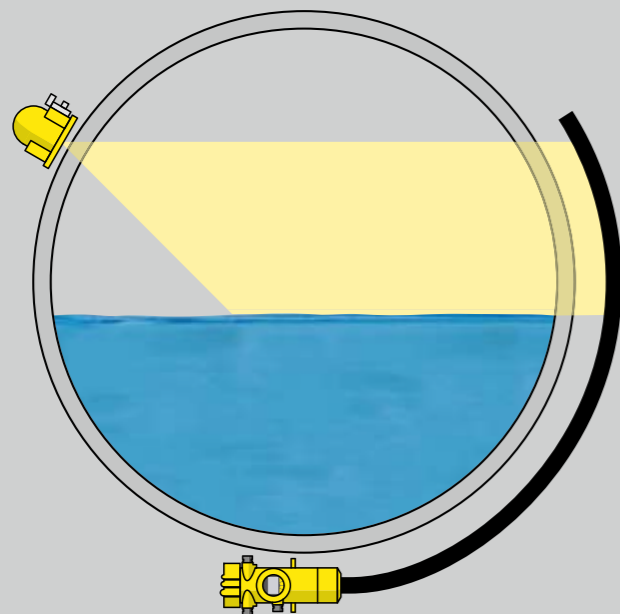
VEGA – ваш компетентный партнер в области радиометрической технологии измерения:

- Техническая поддержка конфигурирования места измерения
- Консультации по безопасности
- Логистическая поддержка
- Пуск в эксплуатацию и настройка



■ Радиометрический принцип измерения

Конфигурирование радиометрического измерения



Измерительная система состоит из источника гамма-излучения и детектора. Ослабление излучения пропорционально уровню, плотности или массовому расходу.



Знакомый принцип

Радиометрический принцип основан на использовании пучка гамма-лучей от слабого радиоактивного препарата. В качестве источника излучения обычно применяется цезий-137 или кобальт-60. Излучение регистрируется специальным детектором, установленным с противоположной стороны емкости. Посредством сцинтиллятора излучение преобразуется в световые вспышки, число которых определяется интенсивностью принятого излучения. Гамма-лучи ослабляются при прохождении через вещество, поэтому интенсивность принятого излучения будет пропорциональна уровню заполнения или плотности измеряемой среды.

Преимуществом радиометрической технологии перед другими принципами измерения является независимость от давления, температуры, вязкости и химических свойств продукта при самых жестких условиях процесса и окружающей среды.

Особые области применения ...

... требуют специальных решений. Для некоторых применений альтернативы радиометрической технологии до сих пор не найдено. Высокие температуры и давления, крайне затрудненный монтаж – это условия, при которых надежное измерение может быть обеспечено только с применением бесконтактной радиометрической техники. Различные модели детекторов ProTrac позволяют использовать приборы для решения различных измерительных задач: гибкий пластиковый детектор FiberTrac применяется на сферических и конических емкостях. Стержневой PVT-детектор SoliTrac предназначен для цилиндрических сосудов, NaI-детектор MiniTrac разработан для измерения плотности и сигнализации уровня.

Назначение и область применения PROTRAC

- Непрерывное измерение уровня
- Измерение плотности и концентрации
- Сигнализация уровня
- Измерение уровня раздела фаз
- Массовый расход сыпучих продуктов на ленточных и шнековых конвейерах
- Измерение расхода жидкостей

Надежная защита

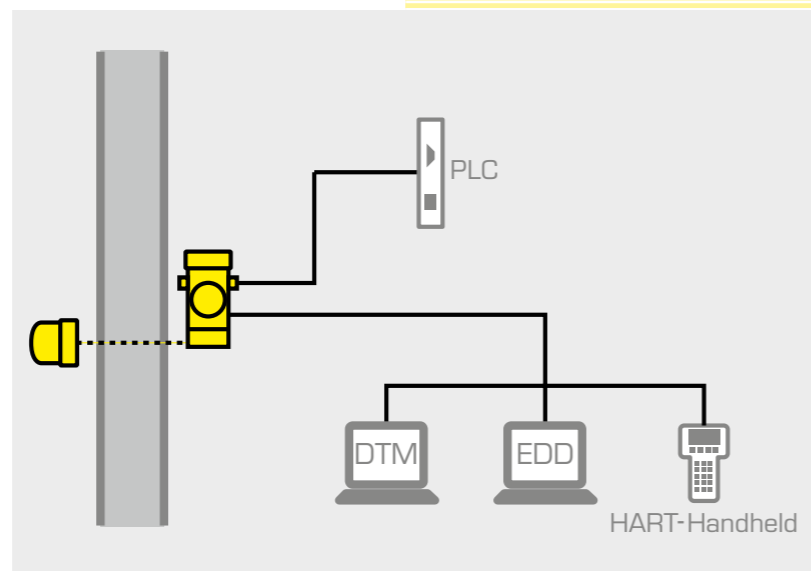
Радиоактивность – весьма чувствительная тема, обсуждаемая всегда с крайней осторожностью. Однако при применении радиометрической техники радиоактивное загрязнение измеряемого продукта или людей исключается: радиоактивный препарат закладывается в специальный держатель, состоящий из нержавеющей стальной капсулы с дополнительной экранирующей свинцовой оболочкой. Прочный стальной корпус защищает от внешних механических повреждений и коррозии.

Никаких изменений или загрязнения измеряемого продукта под действием излучения не происходит.

Коммуникация в любой системе

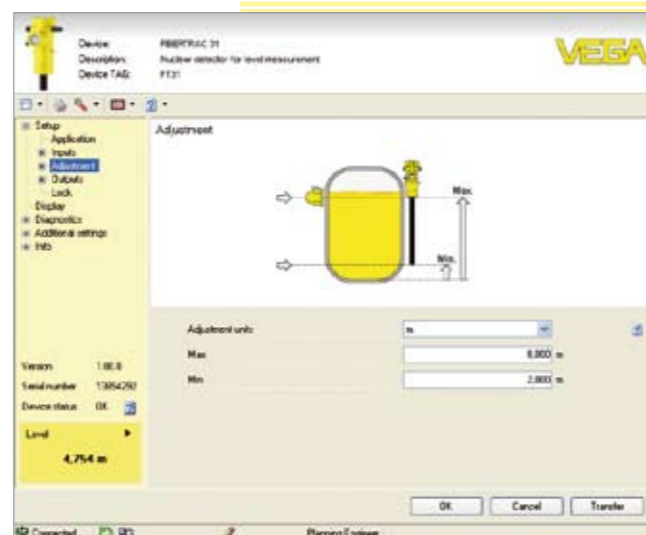
PROTRAC говорит на всех языках

Приборы ProTrac интегрируются во все имеющиеся в настоящее время на рынке системы управления на основе промышленных шин Profibus PA, Foundation Fieldbus или 4 ... 20 mA/ HART. Универсальная применимая электроника позволяет реализовать взаимодействие между системами: один релейный выход, аналоговые и цифровые входы и выходы, а также последовательная многоточечная коммуникационная шина обеспечивают широкие возможности применения.



Простота настройки и безопасность работы

Преимуществом радиометрических датчиков ProTrac является простота настройки и конфигурирования. Для установки параметров простого измерения уровня или плотности используется съемный модуль настройки PLICSCOM. Для конфигурирования комплексного измерения с применением нескольких детекторов или дополнительных датчиков температуры или расхода имеются высокоэффективные программные модули DTM и EDD и программы-помощники начальной настройки и анализа.



Приборы для работы в системах совокупной безопасности по SIL

Высокая степень безопасности

Благодаря чувствительности детекторов и качеству радиационной защиты держателей источник радиометрическая техника VEGA реализует самые высокие стандарты безопасности.

VEGA – первый производитель, который предлагает радиометрическую технику измерения и сигнализации уровня и измерения плотности, отвечающую директивам совокупной безопасности SIL. Аппаратное и программное обеспечение разработаны в соответствии с требованиями IEC/EN 61508. Для обеспечения безопасности персонала и процессов измерительное оборудование с квалификацией SIL работает в избыточной системе: критические функции и компоненты дублируются, автоматически реализуется дополнительное срабатывание.

Приборы с системой раннего предупреждения

Все приборы ProTrac оснащены интеллектуальной системой самоконтроля и диагностики, позволяющей предупреждать неисправности и отказы.

Малейшее отклонение от оптимального состояния опознается и сигнализируется соответствующим изменением статуса с "зеленого" на "желтый", остается достаточно времени для устранения факторов, которые, в случае позднего обнаружения, могли бы привести к неисправности.





Измерение уровня с FIBERTRAC и SOLITRAC

Высокотехнологичные датчики

Отличительное преимущество ProTrac – каждый прибор ProTrac может быть оснащен оптимальным для данных условий применения типом детектора. Общей особенностью всех датчиков является наличие сцинтиллятора (NaI или пластикового), фотоувеличителя и электроники обработки сигнала. Сцинтилляторы – это высокочувствительные материалы со специальными ядерными/физическими свойствами: даже малейшие дозы гамма-излучения вызывают в них световые вспышки. Фотоувеличитель преобразует световые вспышки в электрические импульсы и усиливает их. Обработывая электрические импульсы, электроника прибора рассчитывает точный уровень продукта. Для непрерывного измерения уровня имеются приборы двух типов: SoliTrac и FiberTrac.

SOLITRAC: прямая линия

Прочный стержневой PVT-детектор SoliTrac предназначен для цилиндрических емкостей. Датчик с прямым пластиковым сцинтиллятором монтируется просто на стенке емкости и может иметь длину до 3 м. PVT-детекторы работают с точностью до 1 % при температуре окружающей среды от -40 до +60 °C.

FIBERTRAC: гибкий детектор

FiberTrac имеет гибкий пластиковый детектор для измерения на сферических и конических емкостях. Детекторная трубка длиной до 7 м, состоящая из пластиковых сцинтиллирующих волокон, легко адаптируется к форме емкости, благодаря чему часто для охвата всего диапазона измерения бывает достаточно одного детектора, и установка нескольких детекторов, необходимая при применении жестких детекторов, не требуется.

Убедительные преимущества

И прямой жесткий SoliTrac, и гибкий адаптируемый FiberTrac устанавливаются с внешней стороны емкости или резервуара и работают совершенно независимо от условий процесса. Предлагаются различные кронштейны и держатели для монтажа приборов на емкостях любых типов. Датчики имеют долгий срок службы, не требуют обслуживания и работают при температурах от -40 до 60 °C.

Для работы при более высоких температурах окружающей среды датчики FiberTrac и SoliTrac могут иметь водяное охлаждение.

Для адаптации к различным диапазонам измерения датчики могут иметь различную длину. Для больших диапазонов измерения возможна каскадная установка.

FIBERTRAC 31



Радиометрический датчик для непрерывного измерения уровня

- Гибкий пластиковый детектор для сферических и конических емкостей
- Диапазон измерения до 7 м
- Каскадная установка для больших диапазонов измерения
- Простота монтажа без остановки процесса
- Выход сигнала 4 ... 20 mA/HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus

Диапазон измерения: 1 ... 7 м

Температура окружающей среды: -40 ... +50 °C

Температура процесса: любая

Давление процесса: любое

Точность измерения: ± 0.5 %



SOLITRAC 31



Радиометрический датчик для непрерывного измерения уровня

- Стержневой PVT-детектор для цилиндрических емкостей
- Диапазон измерения до 3 м
- Каскадная установка для больших диапазонов измерения
- Простота монтажа без остановки процесса
- Выход сигнала 4 ... 20 mA/HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus

Диапазон измерения: 1 ... 3 м

Температура окружающей среды: -40 ... +60 °C

Температура процесса: любая

Давление процесса: любое

Точность измерения: ± 0.5 %



■ Сигнализация уровня и измерение плотности с MINITRAC

Маленький датчик с большими возможностями

Датчик MiniTrac может применяться везде, где требуется контролировать плотность или предельный уровень жидкостей или сыпучих продуктов. Датчик монтируется на емкости любого типа: простом резервуаре или бункере, на емкости с мешалками, на реакторе под высоким давлением и т.д. Благодаря малому размеру MiniTrac помещается и на трубопроводе, и на узких питающих воронках.

Жидкие продукты с различными свойствами

Радиометрический принцип измерения приобретает все большее значение в химической отрасли, где из-за агрессивности продуктов альтернативы бесконтактному измерению часто нет. Гигиенические условия в пищевой и фармацевтической промышленности также нередко требуют, чтобы измерительный прибор мог "видеть сквозь предметы". Очень важно применение радиометрической технологии в добыче и переработке нефти для измерения плотности бурового раствора и определения различных типов нефти в трубопроводе.

Предельные уровни

MiniTrac также применяется для сигнализации максимального и минимального уровней заполнения или для защиты от переполнения или сухого хода насоса.

MiniTrac монтируется на высоте желаемого максимального или минимального уровня и выдает команду переключения при достижении продуктом соответствующего уровня.

MiniTrac, оснащенный сцинтиллятором на основе кристаллов иодида натрия, обеспечивает точность измерения 0.1 %.

MiniTrac обладает высокой чувствительностью к гамма-излучению и обеспечивает надежные данные измерения.

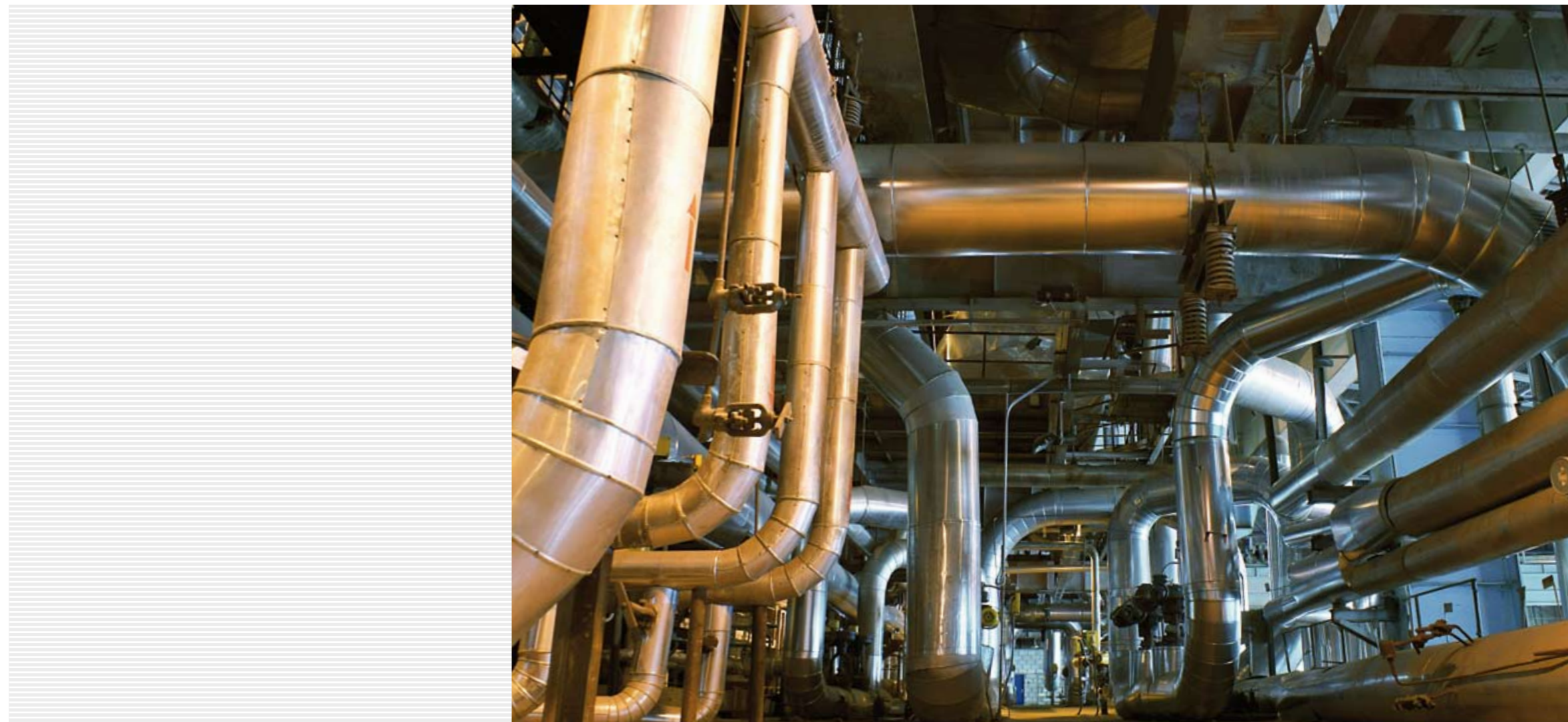
MINITRAC 31



Радиометрический датчик для сигнализации уровня и измерения плотности

- Встроенный в корпус датчика NaI-детектор
- Простота монтажа без остановки процесса
- Выход сигнала 4 ... 20 mA/HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus

Температура процесса:	любая
Температура окружающей среды:	-40 ... +60 °C
Давление процесса:	любое
Точность измерения:	± 0.1 %



Измерение массового расхода с WEIGHTRAC

Поток продукта

Радиометрический датчик WeighTrac является альтернативой механическим конвейерным весам и обеспечивает надежное измерение массового расхода сыпучих продуктов на ленточных и шнековых транспортерах. Измерение основано на ослаблении гамма-излучения в зависимости от количества и плотности сыпучего продукта, через который проникает излучение.

Датчик WeighTrac измеряет бесконтактно, поэтому он не подвергается абразивному износу и не требует обслуживания.

С помощью MiniTrac можно также измерять массовый расход свободнопадающих сыпучих продуктов, например, в трубе или стволе шахты.

WEIGHTRAC



Радиометрический датчик для измерения массового расхода

- Стержневой PVT-детектор
- Точное измерение сыпучих продуктов на ленточных и шнековых конвейерах
- Простота монтажа с помощью измерительной рамы
- Выход сигнала 4 ... 20 mA/HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus

Ширина конвейера:	0.5 ... 1.6 м
Температура процесса:	любая
Температура окружающей среды:	-40 ... +60 °C
Давление процесса:	любое
Точность измерения:	±1 % от конечного значения диапазона измерения



Радиозащитный держатель источника SHLD

Надежная защита источника излучения

ProTrac оснащен радиозащитным держателем источника излучения SHLD. Радиозащитный держатель выполняет две важные функции: его свинцовая оболочка, с одной стороны, защищает среду от гамма-излучения, а с другой, предохраняет капсулу с источником от механических или химических повреждений. Держатель состоит из нескольких герметично заваренных стальных капсул для закладки радиоактивного препарата, которые залиты толстым слоем свинца внутри стального корпуса. Остается открытой только узкая щель, через которую фокусируется луч в направлении измеряемой среды.

Радиозащитный держатель источника SHLD имеет механический и, по требованию, дополнительный пневматический или электрический затвор для "выключения" излучения, например, при проведении служебных работ на держателе.

Радиозащитный держатель источника SHLD

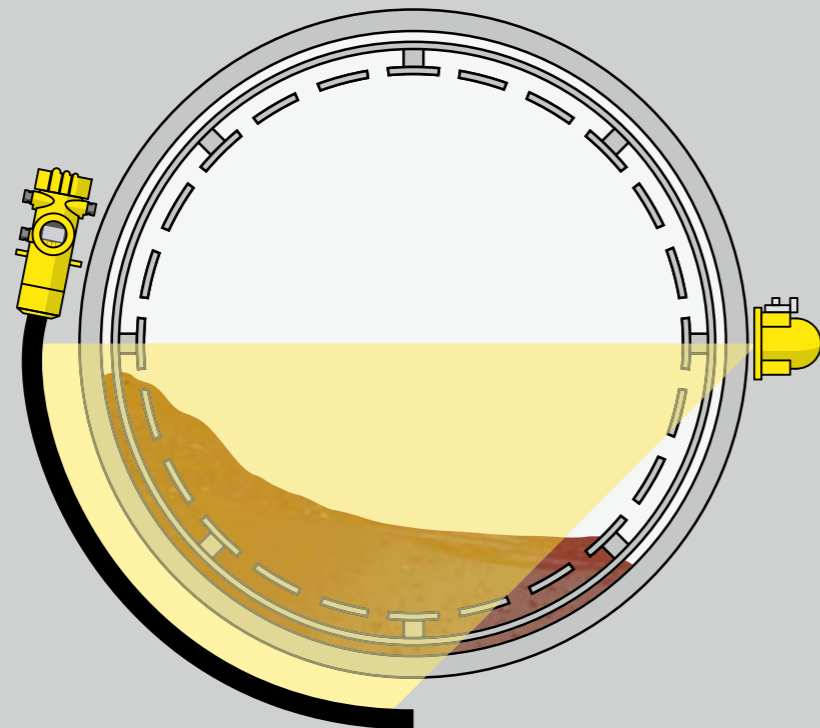
Защитный держатель для источника излучения

- Отличное экранирование при малом весе
- Простота замены радиоактивного источника
- Огнестойкость в течение 30 минут при +800 °C
- Дополнительный пневматический или электрический затвор

Температура процесса:	любая
Температура окружающей среды:	-50 ... +100 °C
Давление процесса:	любое



■ Пример применения: измерение уровня



Расплав полиэстера: измерение уровня при вращении и высокой температуре

Полиэстер используется повсеместно: он присутствует и в бутылках для напитков, и в одежде, и в красках, и в печатных платах. Этот синтетический материал производится в реакторах для плавки полиэстера, где происходит этерификация терефталевой кислоты моноэтиленгликолем.

Условия процесса в таком реакторе очень сложны для измерительной техники: температура достигает 280 °С, внутри емкости – вакуум, продукт постоянно движется под действием дисковой мешалки, емкость полностью закрыта нагревательной рубашкой.

Для измерения уровня при таких экстремальных условиях процесса, без сомнения, могут применяться радиометрические датчики ProTrac типа SoliTrac или FiberTrac.

Радиометрическая технология является испытанным во всем мире оптимальным методом измерения уровня полиэстерового расплава: измерительный прибор монтируется вне реактора и обеспечивает надежное измерение без контакта с продуктом. В качестве источника излучения используется изотоп цезий-137, период полураспада которого составляет 30 лет, поэтому замена источника обычно не требуется.

■ Пример применения: сигнализация уровня

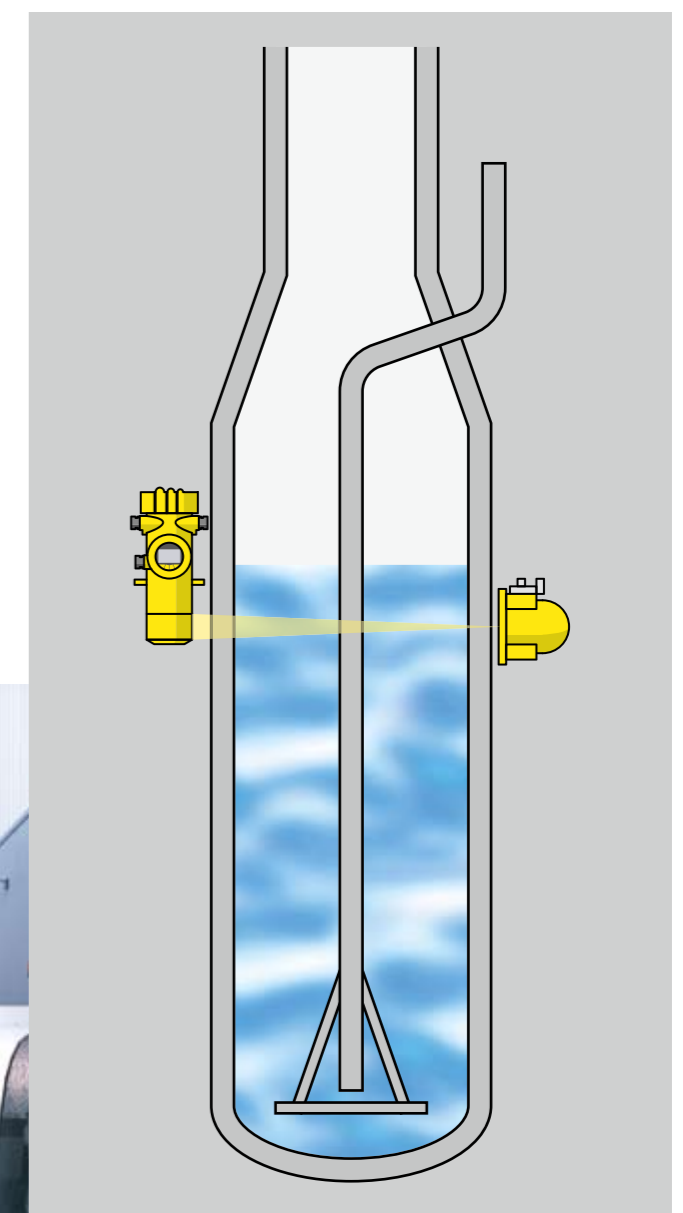
Надежная сигнализация уровня при производстве целлюлозы

Целлюлоза является основой для производства бумаги, бумажных салфеток, ваты и перевязочных материалов.

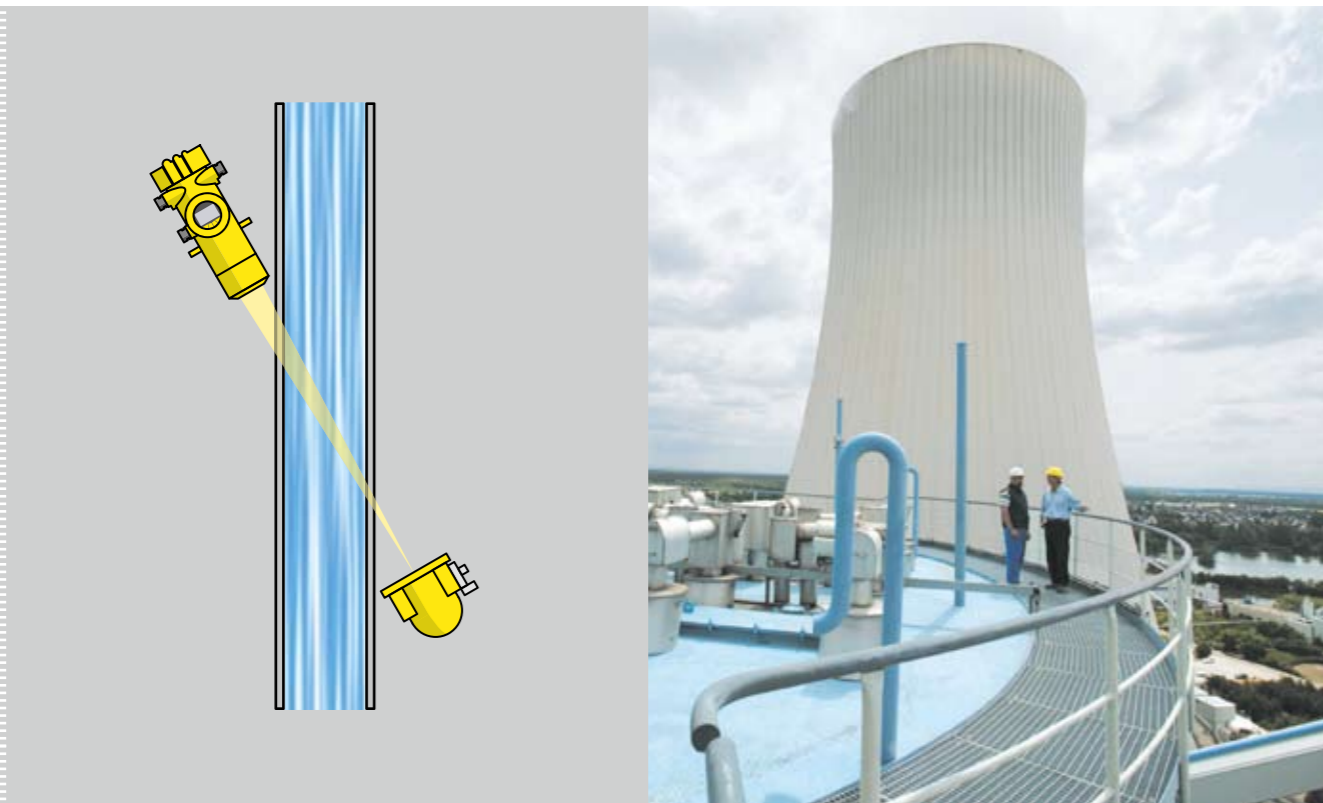
Для получения целлюлозы древесные опилки подвергаются химическому разложению в варочном щелоке. Частично древесное сырье растворяется в щелоке, который потом регенируется для повторного использования.

Очистка щелока производится в специальных реакторах посредством окисления. Процесс окисления идет при температуре 160 °С и давлении 10 бар в атмосфере кислорода – это агрессивные условия, в которых обычная измерительная техника быстро достигает своего предела. Однако контроль уровня в реакторе крайне важен для безопасности процесса.

Идеальное решение – радиометрический сигнализатор уровня MiniTrac. Прибор работает бесконтактно и, поэтому, независимо от условий процесса, при которых обычные технологии измерения оказываются неприменимыми. Давление и экстремальная температура процесса не являются проблемой для MiniTrac.



■ Пример применения: измерение плотности



Защита от вредных выбросов: измерение плотности известковой воды при сероочистке топочного газа

Для уменьшения вредных выбросов на работающих на угле электростанциях применяются системы сероочистки топочного газа. Во многих таких системах используется так называемый влажный метод, где в качестве «моющего средства» в необработанный топочный газ в очистной башне распыляется известковая вода. В ходе химической реакции поглощается содержащийся в выбросах сернистый газ. Конечным продуктом является гипс. Важный фактор этого процесса – концентрация, или плотность, известковой воды. Из-за высокой абразивности известковых частиц наиболее подходящим методом является бесконтактное радиометрическое измерение.

Для увеличения скорости потока и, соответственно, замедления отвердевания продукта используются трубы диаметром менее 100 мм.

Требуемая точность измерения достигается при направлении луча через трубу под углом в 30°. MiniTrac легко устанавливается в таком положении с помощью различных монтажных принадлежностей.

■ Пример применения: измерение массового расхода

Конвейерные весы: сколько клинкера на ленте транспортера?

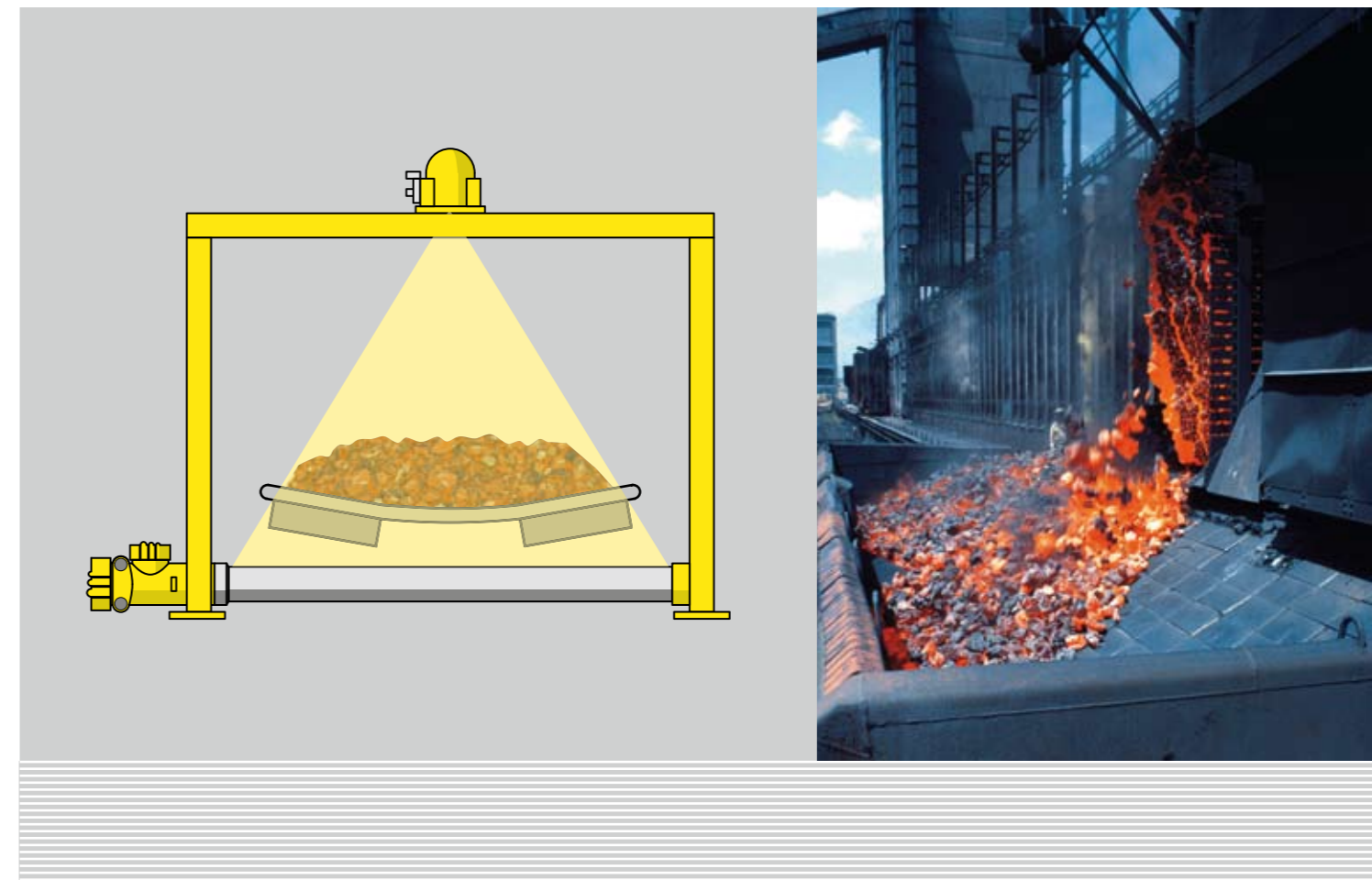
Цемент производится из известняка, глины, песка и железной руды посредством непрерывного процесса в специальных установках.

Ингредиентом, обеспечивающим затвердевание цемента при добавлении воды, является клинкер. Клинкер обжигается во вращающихся печах при температуре около 1450 °С, а затем охлаждается до 200 °С. Все еще накаленный докрасна клинкер транспортируется специальным конвейером на место временного хранения.

Для измерения массового расхода горячего клинкера на транспортере наиболее подходит бесконтактная радиометрическая технология.

WeighTrac определяет массовый расход горячего клинкера без контакта с продуктом, что позволяет оптимально контролировать процесс производства.

Другое преимущество радиометрического метода для измерения массового расхода – WeighTrac без проблем интегрируется в работающие конвейерные системы. Помимо массового расхода, если требуется контроль плотности клинкера, ProTrac может измерять массу литра клинкера.



■ plics® – идея с будущим

Проще значит лучше

plics® – значит проще выбрать и заказать прибор, проще его настроить, эксплуатировать и обслуживать. Эта модульная система позволяет создавать приборы с индивидуальной комбинацией эксплуатационных характеристик, оптимальной для решения конкретной измерительной задачи как в техническом, так и в экономическом плане. При этом принципы конструкции, подключения и настройки универсальны для всего семейства приборов plics®, что повышает безопасность и надежность их применения.

Проще для заказчика и пользователя

plics® обеспечивает широкий выбор комбинаций типа датчика, присоединения, электроники и корпуса, что облегчает выбор прибора и ускоряет его поставку. Упрощается подключение, пуск в эксплуатацию и обслуживание приборов, сокращаются также затраты на поддержание необходимых запасов.

Новые ценности радиометрической техники

С внедрением системы plics® фирма VEGA значительно упростила мир измерительной техники. С новыми датчиками ProTrac все преимущества приборов plics® стали доступны и при применении радиометрической технологии измерения уровня, плотности и массового расхода, а также сигнализации уровня.



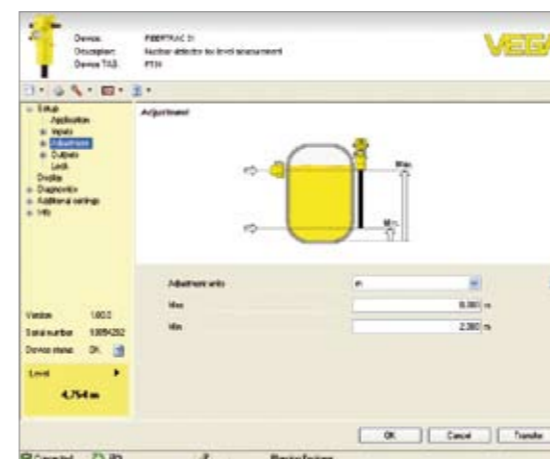


■ Настройка и диагностика

Настройка приборов через ПК или систему управления

Инновационная технология описания устройств DTM/FDT позволяет выполнять настройку промышленных приборов как посредством персонального компьютера, так и в среде современных систем управления. С помощью DTM можно быстро и просто выполнить все важные установки датчика и конфигурировать место измерения. В качестве независимой программной оболочки для DTM многие производители промышленных приборов выбирают программное обеспечение PACTware.

VEGA также предоставляет соответствующие описания устройств для системных оболочек, основанных на технологии электронного описания устройств EDD.



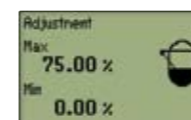
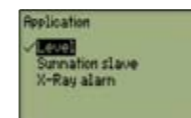
■ Системная интеграция

Все современные стандарты передачи данных

VEGA предлагает практичные решения для обеспечения передачи данных: для датчиков непрерывного измерения поддерживается аналоговая передача данных 4 ... 20 mA в сочетании с HART, шинные технологии Profibus PA или Foundation Fieldbus, а также беспроводная передача данных. Для сигнализации уровня можно выбрать бесконтактный, релейный или транзисторный выход, сигнал NAMUR или токовый сигнал.

Коммуникация на любом уровне

VEGA поддерживает все ведущие стандартные системы, обеспечивающие централизованную и единообразную настройку приборов. Через соответствующую инфраструктуру выполняется настройка, обслуживание и диагностика приборов, подключенных к системе управления верхнего уровня. Поддержка устройств VEGA обеспечивается как драйверами DTM, так и электронными описаниями EDD.



PLICSCOM: многогранный талант

Реализуя новую философию настройки приборов, модуль PLICSCOM обеспечивает целый ряд практических преимуществ. Модуль можно установить в корпусе прибора в удобной позиции со сдвигом на 90°. Настройка выполняется через пленочную клавиатуру посредством четко структурированного меню. PLICSCOM также обеспечивает местную индикацию на приборе. На дисплее модуля могут выдаваться сообщения о статусе, а также информация о приборе, включая диапазон измерения, тип присоединения, уплотнение и т.д. Параметры настройки можно сохранить в модуле PLICSCOM и одним нажатием клавиши скопировать в новый датчик.



VEGA

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Германия
Телефон +49 7836 50-0
Факс +49 7836 50-201
E-mail info@de.vega.com
www.vega.com

ООО ВЕГА ИНСТРУМЕНТС
Официальный дистрибьютор в России и
Белоруссии
115 280 Москва, А/я 122
Тел/факс +7 495 7713041
E-mail flow@vega-rus.ru
www.vega-rus.ru