

# Техника измерения уровня и давления для энергетики



Приборы и примеры применения



Copyright © EnBW

## Измерительная техника для производства энергии

В этой брошюре приведены примеры применения техники измерения и сигнализации уровня и давления. Узнайте, какие датчики могут обеспечить решение ваших измерительных задач.

<b>1 Угольный бункер</b>	Измерение и сигнализация уровня	<b>7 Насос абсорбера</b>	Давление
<b>2 Подающий транспортер к угольной мельнице</b>	Измерение уровня	<b>8 Силос с известью</b>	Измерение и сигнализация уровня
<b>3 Трубопровод дутьевого воздуха</b>	Измерение количества	<b>9 Паропровод турбины</b>	Давление
<b>4 Мокрое шлакоудаление</b>	Измерение уровня	<b>10 Водосборник градирни</b>	Измерение уровня
<b>5 Трубопровод известкового молока</b>	Измерение плотности	<b>11 Паропровод</b>	Сигнализация уровня
<b>6 Цех влажного гипса</b>	Измерение уровня	<b>12 Емкости для хранения кислот</b>	Измерение и сигнализация уровня

Больше примеров можно найти на

**[www.vega.com/energy](http://www.vega.com/energy)**

■ Пункт пересыпки на ленте	Измерение уровня	■ Емкость с аммиаком	Измерение уровня
■ Ленточный транспортер угля	Измерение расхода	■ Сточный бассейн	Измерение уровня
■ Угольная куча	Измерение и сигнализация уровня	■ Паровой барабан	Измерение и сигнализация уровня
■ Расходный резервуар	Измерение уровня	■ Теплоконденсатор	Измерение уровня
■ Абсорбер	Измерение уровня	■ Подача охлаждающей воды	Измерение уровня
■ Емкость для адипиновой кислоты	Измерение и сигнализация уровня	■ Насосы охлаждающей воды	Сигнализация уровня
■ Силос для золы, бункер для золы	Измерение и сигнализация уровня	■ Резервуары с жидким топливом	Измерение уровня
■ Силос для отфильтрованной пыли	Измерение и сигнализация уровня	■ Резервуары воды для гашения	Измерение уровня
■ Емкость для известкового молока	Измерение и сигнализация уровня	■ Измерение уровня в бассейне с водой	Измерение уровня
■ Челноковый конвейер	Измерение уровня	■ Емкость для питательной воды	Сигнализация уровня
		■ Паропровод	Измерение расхода

## Непрерывное измерение уровня

Тип устройства	Диапазон измерения	Присоединение	Температура процесса	Давление процесса
<b>VEGAFLEX 81</b> Микроволновый датчик для непрерывного измерения уровня и раздела фаз жидкостей	до 75 м	Резьба от G¾, ¾ NPT, фланцы от DN 25, 1"	-60 ... +200 °C	-1 ... +40 бар (-100 ... +4000 кПа)
<b>VEGAPULS 62</b> Радарный датчик для непрерывного измерения уровня жидкостей	до 35 м	Резьба от G1½, 1½ NPT, фланцы от DN 50, 2"	-196 ... +450 °C	-1 ... +160 бар (-100 ... +16000 кПа)
<b>VEGAPULS 64</b> Радарный датчик для непрерывного измерения уровня жидкостей	до 30 м	Резьба от G¾, ¾ NPT, фланцы от DN 50, 2", Монтажная скоба	-40 ... +200 °C	-1 ... +20 бар (-100 ... +2000 кПа)
<b>VEGAPULS 67</b> Радарный датчик для непрерывного измерения уровня сыпучих продуктов	до 15 м	Монтажная скоба, накидные фланцы от DN 80, 3"	-40 ... +80 °C	-1 ... +2 бар (-100 ... +200 кПа)
<b>VEGAPULS 69</b> Радарный датчик для непрерывного измерения уровня сыпучих продуктов	до 120 м	Монтажная скоба, накидные фланцы от DN 80, 3"; фланцы от DN 80, 3", адаптерные фланцы от DN 100, 4"	-40 ... +200 °C	-1 ... +3 бар (-100 ... +300 кПа)

## Сигнализация уровня

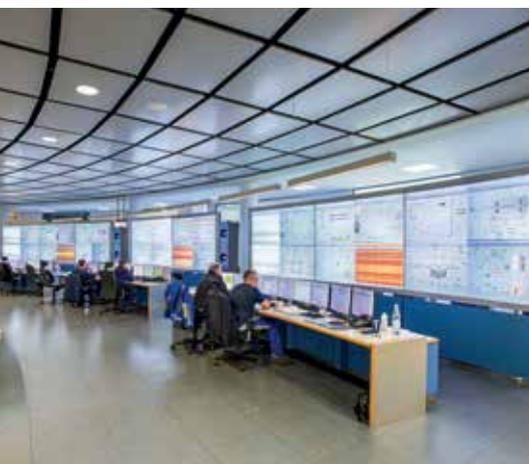
Тип устройства	Диапазон измерения	Присоединение	Температура процесса	Давление процесса
<b>VEGACAP 65</b> Емкостной тросовый измерительный зонд для сигнализации предельного уровня	до 32 м	Резьба от G1, 1 NPT, фланцы от DN 50, 2"	-50 ... +200 °C	-1 ... +64 бар (-100 ... +6400 кПа)
<b>VEGAMIP 61</b> Микроволновый барьер для сигнализации предельного уровня сыпучих продуктов и жидкостей	до 100 м	Резьба G1½, 1½ NPT, фланцы, зажим, монтажная скоба	-40 ... +80 °C +450 °C с монтажным адаптером	-1 ... +4 бар (-100 ... +400 кПа)
<b>VEGASWING 63</b> Вибрационный сигнализатор предельного уровня с удлинительной трубкой для жидкостей	до 6 м	Резьба от G¾, ¾ NPT, фланцы от DN 25, 1"	-50 ... +250 °C	-1 ... +64 бар (-100 ... +6400 кПа)
<b>VEGASWING 66</b> Вибрационный сигнализатор уровня жидкостей при экстремальных температурах и давлениях процесса	до 3 м	Резьба от G1, 1 NPT, фланцы от DN 50, 2"	-196 ... +450 °C	-1 ... +160 бар (-100 ... +16000 кПа)
<b>MINITRAC 31</b> Радиометрический датчик для измерения плотности	Измерение плотности	Монтаж снаружи на трубопроводе или емкости	Любое	Любое

## Измерение давления

Тип устройства	Погрешность измерения	Присоединение	Температура процесса	Диапазон измерения
<b>VEGABAR 82</b> Преобразователь давления с керамической измерительной ячейкой	0,2 % 0,1 % 0,05 %	Резьба от G¾, ½ NPT, фланцы от DN 15, 1½"	-40 ... +150 °C	-1 ... +100 бар (-100 ... +10000 кПа)
<b>VEGABAR 83</b> Преобразователь давления с металлической измерительной ячейкой	0,2 % 0,1 % 0,075 %	Резьба от G¾, ½ NPT, фланцы от DN 25, 1"	-40 ... +200 °C	-1 ... +1000 бар (-100 ... +100000 кПа)
<b>VEGADIF 65</b> Преобразователь дифференциального давления с металлической мембраной	0,15 % 0,075 %	¼-18 NPT, RC ¼, под монтаж изолирующей диафрагмы, материалы: 316L, сплавы	-40 ... +120 °C	от -10 ... +10 мбар (-1 ... +1 кПа) до -40 ... +40 бар (-4000 ... +4000 кПа)



## Производство энергии



### **Прочная и точная измерительная техника**

VEGA является опытным производителем измерительных приборов для применяемых в энергетике технологических установок и уже многие десятилетия поставляет датчики уровня и давления производящим энергию предприятиям по всему миру.

Измерительная техника VEGA обеспечивает точные результаты измерения как основу автоматического управления различными ступенями процесса. Все датчики соответствуют современному уровню техники и являются оптимизированными и сертифицированными для применения в энергетической отрасли.

### **Надежное измерение**

Качество оправдывает себя: долговечные датчики снижают эксплуатационные расходы и поддерживают высочайшую безопасность процесса.

### **Быстрая поставка**

Первичная поставка или ремонт: измерительные приборы VEGA у вас через несколько дней. Это значительно сокращает расходы на хранение на складе.

### **Простота интеграции**

Датчики VEGA легко интегрируются в имеющиеся установки. Несложный монтаж и подключение, быстрая начальная настройка – все это упрощает пуск в эксплуатацию.



plics®: проще – значит лучше

### Конструктивная платформа приборов plics®

Идея plics® проста: каждый прибор производится по заказной спецификации из изготовленных заранее модульных компонентов. Это принцип обеспечивает максимальную гибкость при выборе различных свойств прибора. В самые короткие сроки заказчик получает приборы, сделанные по его мерке, простые в настройке и надежные в эксплуатации, экономичные во всех отношениях в течение всего своего жизненного цикла.

### Индикация и настройка

Модуль индикации и настройки PLICSCOM служит для индикации измеренных значений, местной настройки и диагностики датчика. Простая структура меню позволяет быстро и просто выполнить начальную установку прибора. На модуле индикации и настройки также выводятся ясные текстовые сообщения о статусе. Возможна также беспроводная настройка через дополнительную функцию Bluetooth.

### Коммуникация

Приборы VEGA подключаются к ПК через порт USB посредством интерфейсного адаптера VEGACONNECT. Параметрирование устройств выполняется через испытанное настроечное программное обеспечение PACTware и DTM или через приложение на смартфоне или планшетном компьютере. Для настроечных систем, использующих EDD, имеются также описания устройств EDD с графической поддержкой.

### Диагностика

Интегрированный самоконтроль приборов plics® постоянно выдает информацию о состоянии устройства. Сообщения о статусе позволяют вовремя проводить предупредительное обслуживание. Через функции памяти всегда возможен доступ к диагностическим данным в текстовом виде.





## Угольный бункер

### Безопасно

Надежное измерение также в процессе заполнения

### Экономично

Безопасное измерение полного объема резервуара

### Удобно

Простота монтажа и пуска в эксплуатацию

### Измерение и сигнализация уровня в угольном бункере

На угольной электростанции бурый уголь и каменный уголь хранится в бункерах высотой до 30 м. Для поддержания бесперебойной загрузки угольных ленточных транспортеров, необходимо надежное измерение уровня. Также требуется сигнализация предельного уровня для защиты от переполнения бункера.



#### VEGAPULS 69

Радарный датчик для бесконтактного измерения уровня в угольном бункере

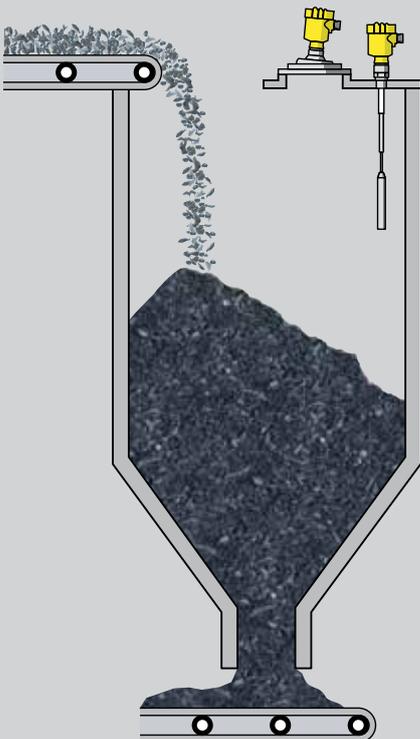
- Малый угол излучения, точное измерение вплоть до выпускной воронки
- Высокая надежность измерения, также при пылеобразовании и налипании осадка
- Нечувствительность к шуму, высочайшая эксплуатационная безопасность



#### VEGACAP 65

Емкостной датчик для сигнализации уровня в угольном бункере

- Зонд можно укоротить на месте применения
- Прочная конструкция, долгий срок службы и малая потребность в обслуживании
- Большой натяжной груз, надежная точка переключения





## Подающий транспортер к угольной мельнице

### Безопасно

Надежный контроль заполнения ленты

### Экономично

Оптимальная эксплуатация установки

### Удобно

Простота монтажа и пуска в эксплуатацию

### Измерение количества на подающем транспортере к угольной мельнице

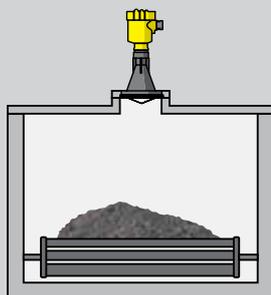
Уголь для топки котла угольной электростанции сначала поднимается из бункеров цепным конвейером. По подающим ленточным транспортерам (дозаторам) уголь попадает в угольную мельницу, где он перемалывается в пыль и вдувается в котел. Для обеспечения питания котла при полной, а особенно при малой нагрузке, на каждой подающей ленте применяется измерение с резервированием.



### VEGAPULS 67

Радарный датчик для бесконтактного измерения уровня заполнения ленточных транспортеров к угольной мельнице

- Бесконтактное измерение не требует обслуживания
- Безопасное измерение, также при малых диапазонах измерения
- Высокая надежность измерения при сильном пылеобразовании
- Высочайшая эксплуатационная безопасность, также при высокой скорости ленты





## Трубопровод дутьевого воздуха

### Безопасно

Надежное измерение количества дутьевого воздуха

### Экономично

Возможность точного регулирования количества

### Удобно

Простота пуска в эксплуатацию

### Измерение количества дутьевого воздуха

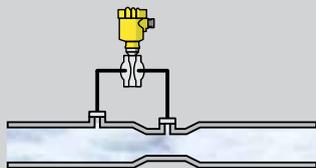
На угольных электростанциях для обеспечения оптимального процесса горения необходимо контролировать количество воздуха в трубопроводах, ведущих к горелкам. Труба воздухопровода имеет участок Вентури, который является специальным сужающим устройством, где происходит перепад давления в несколько миллибар. Преобразователь дифференциального давления точно измеряет перепад давления на измерительном участке и из этого рассчитывает количество воздуха.



### VEGADIF 65

Преобразователь дифференциального давления для измерения количества дутьевого воздуха

- Встроенная мембрана для защиты от перегрузки, высокая эксплуатационная надежность
- Большой выбор диапазонов измерения и типов присоединения, разнообразные возможности применения
- Измерение самых малых разностей давлений, также при высоких температурах





## Мокрое шлакоудаление

### Безопасно

Надежное измерение обеспечивает оптимальный процесс

### Экономично

Измерение с высокой точностью, без обслуживания

### Удобно

Простота монтажа и пуска в эксплуатацию

### Измерение уровня в процессе мокрого шлакоудаления

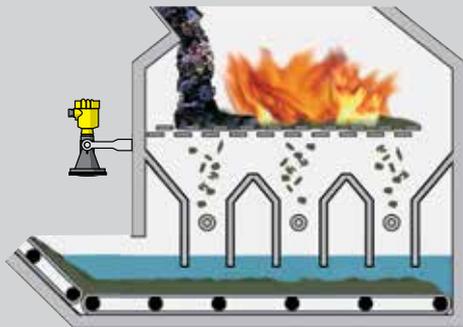
На угольной электростанции в качестве основного топлива используется каменный или бурый уголь. Для удаления золы из камеры сгорания в традиционных установках используется система мокрого шлакоудаления. Мокрое шлакоудаление выполняет важные функции: во-первых, охлаждается горячий шлак, а, во-вторых, обеспечивается воздухопроницаемость газового пространства печи. Надежное измерение уровня предупреждает подсос воздуха в камеру сгорания из-за пониженного давления.



### VEGAPULS 64

Радарный датчик для непрерывного измерения уровня в процессе мокрого шлакоудаления

- Бесконтактное измерение, нет износа, не требуется обслуживание
- Высокая точность, также при малых диапазонах измерения
- Высокая химическая стойкость, длительный срок службы





## Трубопровод известкового молока

### Безопасно

Высочайшая безопасность, квалификация по SIL

### Экономично

Надежное измерение плотности поддерживает высокую готовность установки

### Удобно

Бесконтактное измерение, не требуется обслуживание

### Измерение плотности известкового молока

Для уменьшения вредных выбросов на тепловых станциях применяются установки очистки дымовых газов. Очистка производится влажным способом с использованием известковой суспензии, т.н. известкового молока. Чтобы удалить сернистый газ, в абсорбере (промывной башне) дымовые газы орошаются известковым молоком, и образовавшийся в результате химической реакции сульфит кальция оседает в отстойнике абсорбера. Для эффективного обессеривания дымовых газов необходимо поддерживать определенную плотность известкового молока. Для этого применяется радиометрическое измерение плотности известкового молока в трубопроводе.



### MINITRAC 31

Радиометрическое измерение плотности поддерживает оптимальный процесс удаления серы

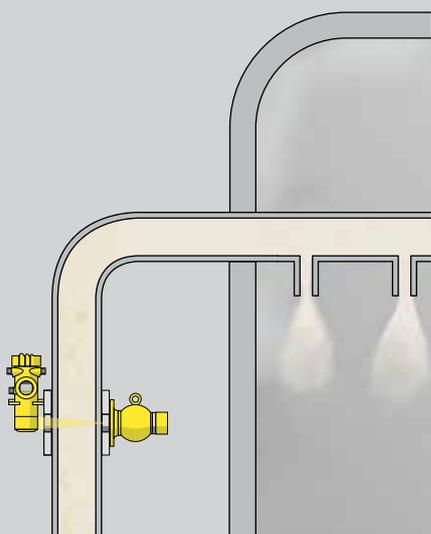
- Бесконтактное измерение плотности снаружи через стенку трубопровода
- Высокая готовность установки, нет износа, не требуется обслуживание
- Точный результат измерения, квалификация SIL2



### VEGASOURCE 31

Защитный держатель для закладки капсулы-источника

- Фокусировка радиоактивного излучения
- Защита окружающей среды от гамма-излучения
- Требуется мало места, простота монтажа





## Цех влажного гипса

### **Безопасно**

Надежная функция при любых условиях эксплуатации

### **Экономично**

Простой монтаж на существующей инфраструктуре

### **Удобно**

Эксплуатация без обслуживания

### **Измерение уровня в цехе влажного гипса**

Гипс, получаемый из установок обессеривания дымовых газов, складировается и готовится к дальнейшей транспортировке в цехе влажного гипса. Уровнемер определяет высоту гипсовой кучи и тем самым количество гипса.



### **VEGAPULS 69**

Радарный датчик для бесконтактного измерения уровня в цехе влажного гипса

- Нет износа, не требуется обслуживание, высокая готовность установки
- Независимость от пара, пыли и шума
- Простота монтажа и пуска в эксплуатацию





## Насос абсорбера

### Безопасно

Керамическая измерительная ячейка  
стойкая к абразивному износу

### Экономично

Оптимальная работа насосов

### Удобно

Надежная работа, экономичное  
обслуживание

### Измерение давления на насосе абсорбера

Перед тем как дымовые газы попадают в абсорбер (промывную башню), замеряется содержание в них токсичных веществ (серы). В зависимости от токсичной нагрузки дымового газа, включаются насосы абсорбера для подачи соответствующего количества известкового молока. Для контроля насосов абсорбера в трубопроводах до и после насосов применяются преобразователи давления.



### VEGABAR 82

Преобразователь давления для контроля насоса абсорбера

- Высочайшая стойкость к перегрузкам и вакууму, высокая готовность установки
- Высокая стойкость керамической измерительной ячейки к износу
- Высокая химическая стойкость, также при самых малых диапазонах измерения





## Силос с известью

### Безопасно

Надежное измерение также в процессе заполнения

### Экономично

Безопасное измерение полного объема резервуара

### Удобно

Простота монтажа и пуска в эксплуатацию

### Измерение и сигнализация уровня в силосе с известью

Известь, из которой готовится известковое молоко для обессеривания дымовых газов, хранится в силосах. В зависимости от вида и консистенции, известь имеет склонность к налипанию. Для поддержания оптимального запаса извести необходимо измерять уровень в силосах. Здесь требуется бесконтактный измерительный прибор, надежно работающий также в пыльных условиях.



### VEGAPULS 69

Радарный датчик для бесконтактного измерения уровня

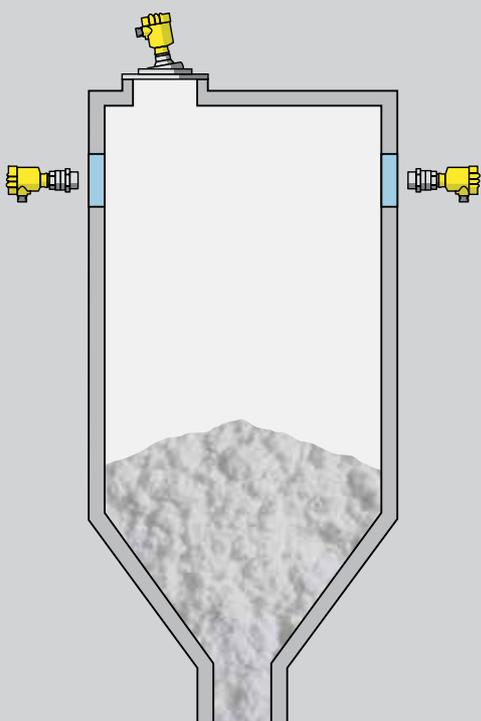
- Бесконтактное измерение не требует обслуживания
- Высокая надежность измерения, в том числе при пылеобразовании
- Высокая эксплуатационная надежность, в том числе при образовании конденсата



### VEGAMIP 61

Микроволновый датчик для бесконтактной сигнализации уровня

- Бесконтактное измерение не требует обслуживания
- Прочная конструкция, долгий срок службы и малая потребность в обслуживании
- Бесконтактная сигнализация через окошко в стенке емкости





## Паропровод турбины

### Безопасно

Надежная функция при любых условиях эксплуатации

### Экономично

Оптимальная эксплуатация установки

### Удобно

Простота монтажа и настройки

### Измерение давления в паропроводе

Давление в замкнутом паровом контуре должно контролироваться на различных ступенях процесса. Точные измеренные значения особенно необходимы на турбинном впуске различных ступеней давления. Преобразователь давления измеряет малейшие изменения в паровом контуре при любом режиме работы.



### VEGABAR 83

Преобразователь давления для контроля давления в паропроводе

- Непосредственное подключение к процессу, также при высоких температурах процесса
- Высокая точность, также при применении с высоким давлением
- Высокая эксплуатационная надежность, возможность выносной электроники





## Водосборник градирни

### Безопасно

Надежная функция при любых условиях эксплуатации

### Экономично

Эксплуатация установки без обслуживания

### Удобно

Простота монтажа и пуска в эксплуатацию

### Измерение в водосборнике градирни

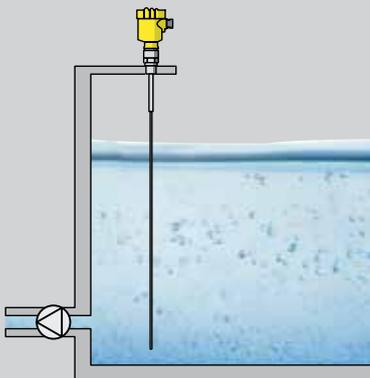
На нижнем крае градирни находятся форсунки, которые распыляют горячую воду для ее охлаждения. При распылении горячей воды в градирне, воздух нагревается, расширяется и выходит вверх, увлекая за собой холодный воздух снизу (каминный эффект). Через каплеотделитель внутри градирни охлажденная вода стекает в водосборник. Необходимо непрерывно измерять уровень воды в водосборнике градирни.



### VEGAFLEX 81

Микроволновый датчик для измерения уровня в водосборнике градирни

- Простота измерения, не требуется обслуживание
- Высокая надежность измерения, также при экстремальной окружающей влажности, независимо от колебаний давления
- Проверенный принцип измерения, высочайшая эксплуатационная безопасность





## Паропровод

### Безопасно

Оптимальная защита турбины от конденсационной влаги

### Экономично

Простой монтаж и надежная функция

### Удобно

Тестовая кнопка для проверки функции

### Сигнализация конденсата в паровом контуре

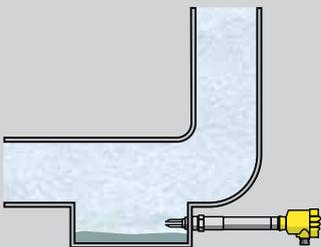
Чтобы подогреть воду для котла, на турбине электростанции отбирается пар и возвращается в подогреватель, где пар остывает и конденсируется. Конденсат из подогревателя подается посредством насосов. При этом необходимо надежное обнаружение подъема конденсата до паропровода. Вибрационный сигнализатор уровня предупреждает попадание конденсата из паропровода в турбину.



### VEGASWING 66

Вибрационный сигнализатор уровня для сигнализации уровня в паропроводе

- Самоконтроль датчика и электроники, высокая безопасность сигнализации уровня при экстремальных температурах и давлениях
- Быстрая и безопасная проверка функции нажатием тестовой кнопки
- Применимость в приборных системах безопасности до SIL3





## Ёмкости для хранения кислот

### Безопасно

Высокоустойкие материалы, высокая эксплуатационная надежность

### Экономично

Ежегодная проверка функции простым нажатием кнопки

### Удобно

Надежное измерение, не требуется обслуживание

### Измерение и сигнализация уровня в емкости для хранения кислот

Забираемая из реки сырая вода не может подаваться в турбинный контур электростанции без обработки. Сначала проводится подготовка воды. Для нейтрализации к воде добавляется натровый щелок (NaOH) или соляная кислота (HCL). Датчики уровня обеспечивают необходимые измеренные значения для бесперебойной подачи питательной воды.



### VEGAPULS 63

Радарный датчик для измерения уровня в емкости для хранения кислот

- Герметизированная антенная система, высокая стойкость к кислотам
- Высокая надежность измерения
- Бесконтактное измерение, высочайшая эксплуатационная безопасность и долгий срок службы



### VEGASWING 63

Вибрационный сигнализатор уровня для защиты от переполнения в емкости для хранения кислот

- Точка переключения не зависит от свойств продукта, сигнализация предельного уровня с миллиметровой точностью
- Исполнения из различных материалов, сертификация для применения в Ex-зонах, квалификация SIL2





VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Германия

Тел. +49 7836 50-0  
Факс +49 7836 50-201  
е-mail [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)

Looking Forward **VEGA**