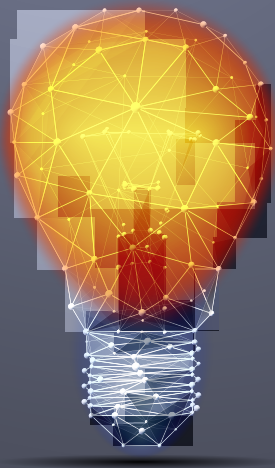


Высоковольтный электродный котел

Преобразование ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ в ТЕПЛО для
производства пара и горячей воды





■ Пар высокого давления до 85 бар (изб.)

■ Нулевая нагрузка

(патент находится на рассмотрении)

■ Комбинированная установка горячей воды и пара

(патент находится на рассмотрении)

ИННОВАЦИИ

в устройстве электродного котла

Пар высокого давления

Электродный котел высокого давления компании PARAT позволит сократить уровень выбросов оксидов азота и других вредных веществ на крупных промышленных предприятиях благодаря замене котлов на ископаемом топливе экологически чистым электрическим производством пара с расчетным давлением до 85 бар. Такой подход может кардинально изменить ситуацию в сфере декарбонизации промышленного производства пара.

Нулевая нагрузка

Компания PARAT разработала НОВУЮ технологию, обеспечивающую нулевую нагрузку *(патент находится на рассмотрении)* на наших электродных котлах в режиме ожидания. Котел не потребляет энергию, оставаясь подключенным к электросети, что представляет идеальное решение для стабилизации энергосистемы.

Комбинирование горячей воды и пара

ТЕПЕРЬ компания PARAT поставляет комбинированные электродные котлы для производства горячей воды и пара *(патент находится на рассмотрении)* с автоматическим переключением режима нагрева. Такие котлы являются идеальным решением для любой теплоцентрали, производящей как горячую воду, так и пар.

Электрификация морских платформ

Компания PARAT Halvorsen играет важную роль в электрификации Северного моря и получила первые заказы на производство двух котлов мощностью 12 МВт для проекта Johan Sverdrup и еще двух котлов мощностью 17 МВт (EX) для проекта Edvard Grieg. В обоих проектах будет использоваться электроэнергия береговых электростанций, что позволит значительно сократить выбросы. Компания PARAT поставит установки «под ключ», спроектированные, изготовленные и собранные во Флеккефьорде, Норвегия. Мы являемся аттестованным поставщиком теплового оборудования, предлагающим великолепные решения для взрывозащищенных внешних сооружений на платформах и судах класса FPSO.

Сокращение времени монтажа

Компания PARAT Halvorsen занимается не только проектированием и производством котлов. Перед поставкой мы можем протестировать котел в комплексе со всем подключенным оборудованием, первым контуром и системой ПЛК, чтобы гарантировать заказчику бесперебойный запуск и быстрый монтаж. ■



Фото: Lundin

Преобразование **ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ** в **ТЕПЛО** с электродным котлом PARAT

Котельное оборудование PARAT с 1920 года

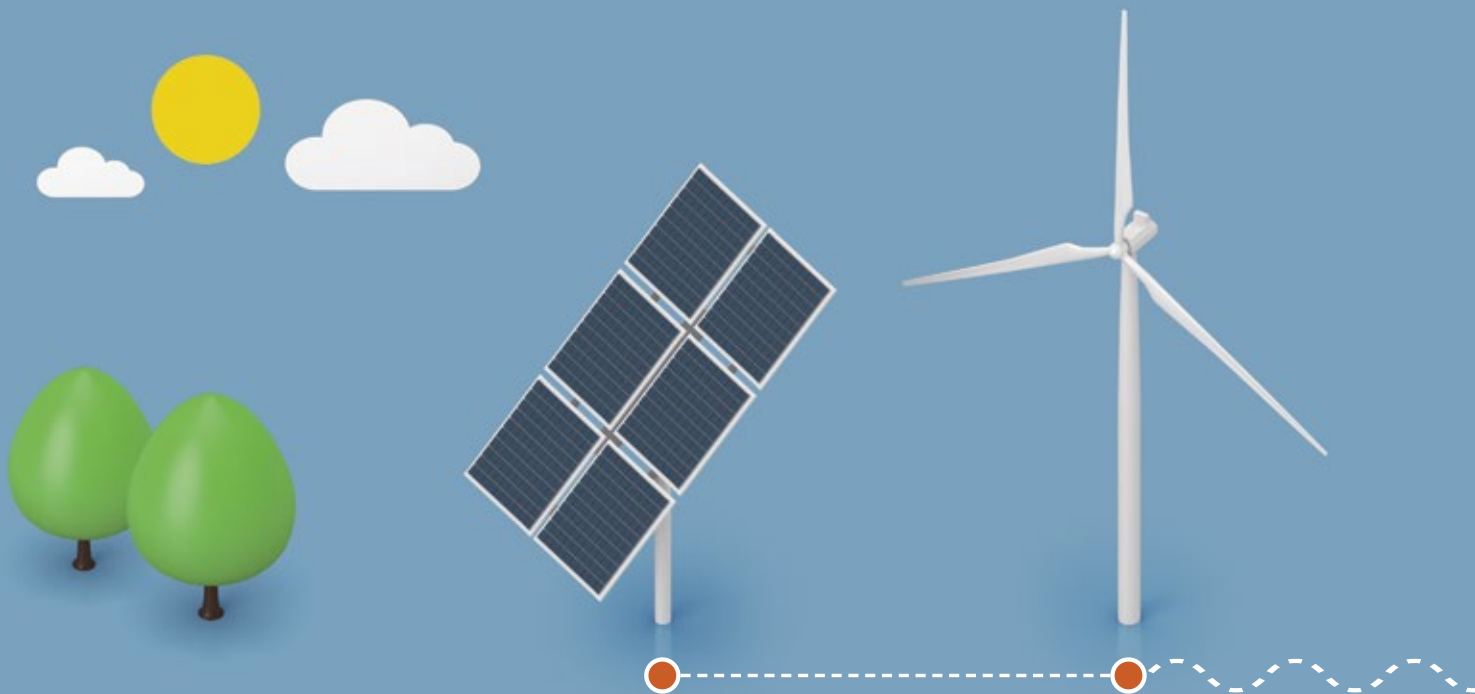
Электронные котлы разработаны инженерами собственного конструкторского бюро компании и производятся на нашем заводе в Норвегии с 1990 года. Котлы PARAT отличаются высокой надежностью и в настоящее время являются лучшим во всем мире решением для преобразования электроэнергии в тепло. Благодаря нашему огромному опыту мы поставляем паровые котлы для стабилизации энергосистемы.

Производство пара и горячей воды

Мы поставляем водогрейные, и паровые электродные котлы. С их помощью в сетях парового и водяного отопления можно использовать возобновляемую энергию. Электродный котел также можно использовать как резервный.



Посмотрите нашу видеопрезентацию на: www.parat.no/youtube



Стабилизация энергосистемы

Рост производства электроэнергии из возобновляемых источников, таких как солнце и ветер, часто приводит к избытку мощности в электросети. Для поддержания частоты тока в сети на уровне 50 Гц этот избыток необходимо использовать. Это называется стабилизацией частоты в сети.

Стабилизация электросети

Увеличение выработки электроэнергии ветряными и солнечными электростанциями обусловило потребность в быстрой стабилизации частоты в сети. Благодаря переходу от минимальной до полной нагрузки всего за 30 секунд электродный котел PARAT может быть основным таким стабилизатором. Преобразование электрической энергии в тепловую позволяет аккумулировать возобновляемую энергию в периоды перепроизводства. Это обеспечивает работу станций на возобновляемых источниках и замену ископаемого топлива чистой энергией.

Электродный котел PARAT — это наиболее компактное и экономичное решение для преобразование электроэнергии в тепло и стабилизации энергосистемы.

Компания PARAT Halvorsen первой разработала «быстрый» электродный котел, который переходит из режима ожидания на полную нагрузку всего 30 секунд.

Нулевая нагрузка

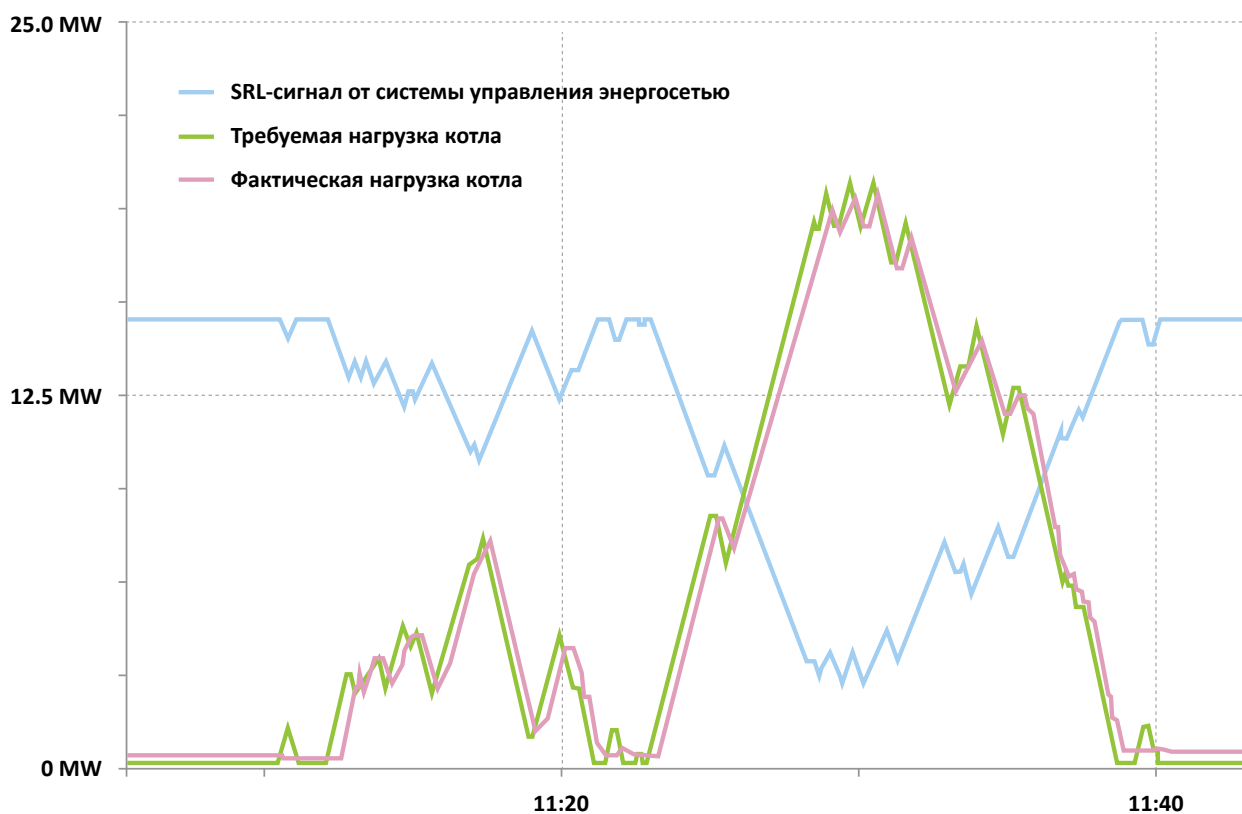
Компания PARAT разработала НОВУЮ технологию, обеспечивающую нулевую нагрузку (*патент находится на рассмотрении*) на наших электродных котлах в режиме ожидания. Котел не потребляет энергию, оставаясь подключенным к электросети, что представляет идеальное решение для стабилизации энергосистемы.

Резервный котел

Поскольку в будущем электроэнергия будет доступна по цене, сопоставимой с ценой топлива, электродные котлы PARAT станут разумным резервом на случай сбоев в работе топливных котлов или системы распределения топлива. Другой альтернативы, способной прогреться из холодного состояния до полной нагрузки всего за 5 минут, нет.

Низкая стоимость электроэнергии

Даже странах, где доля энергии из возобновляемых источников в сети пока невысока, электродный котел можно использовать в периоды с низкими тарифами на электроэнергию, например ночью или на выходных. ■



Типовые графики стабилизации энергосистемы на объекте Infracore Höchst, Франкфурт



Решения для производства пара

Электродный котел PARAT является ведущим в мире решением среди высоковольтных электродных паровых котлов. Диапазон давления пара от 6 до 85 бар (изб.) при мощности до 60 МВт гарантирует нужное решение для любых потребностей. Это идеальная замена топливных паровых котлов на экологически чистую электроэнергию.

Пар образуется в воде между электродами. Вода поступает на электроды для испарения по внутренней циркуляционной системе в соотношении 10:1. Мощность регулируется дроссельным клапаном по уровню жидкости в верхней камере.

Пар скапливается в верхней части резервуара высокого давления и выпускается через главный паровой клапан. Если давление пара превышает заданное значение, мощность котла автоматически снижается.

Важным параметром, от которого зависит оптимальная работа котла, является электропроводность воды. Контроль электропроводности проводится непрерывно для обеспечения требуемой производительности. Если электропроводность превышает установленное значение, выполняется автоматическая продувка котла.

Пар высокого давления

ТЕПЕРЬ возможны поставки электродных паровых котлов высокого давления. Мы разработали котел с расчетным давлением до 85 бар (изб.) и мощностью 30 МВт для подключения 6–24 кВ. Это первый в мире современный паровой электродный котел высокого давления. Использование такой технологии вместо топливных котлов позволяет значительно сократить выбросы.

Комбинирование горячей воды и пара

Компания PARAT поставляет комбинированные электродные котлы для производства горячей воды и пара (*патент находится на рассмотрении*) с автоматическим переключением режима нагрева.

Пароперегреватели

Отдельно возможна поставка низковольтных электрических пароперегревателей. ■



Currenta Chempark, Leverkusen

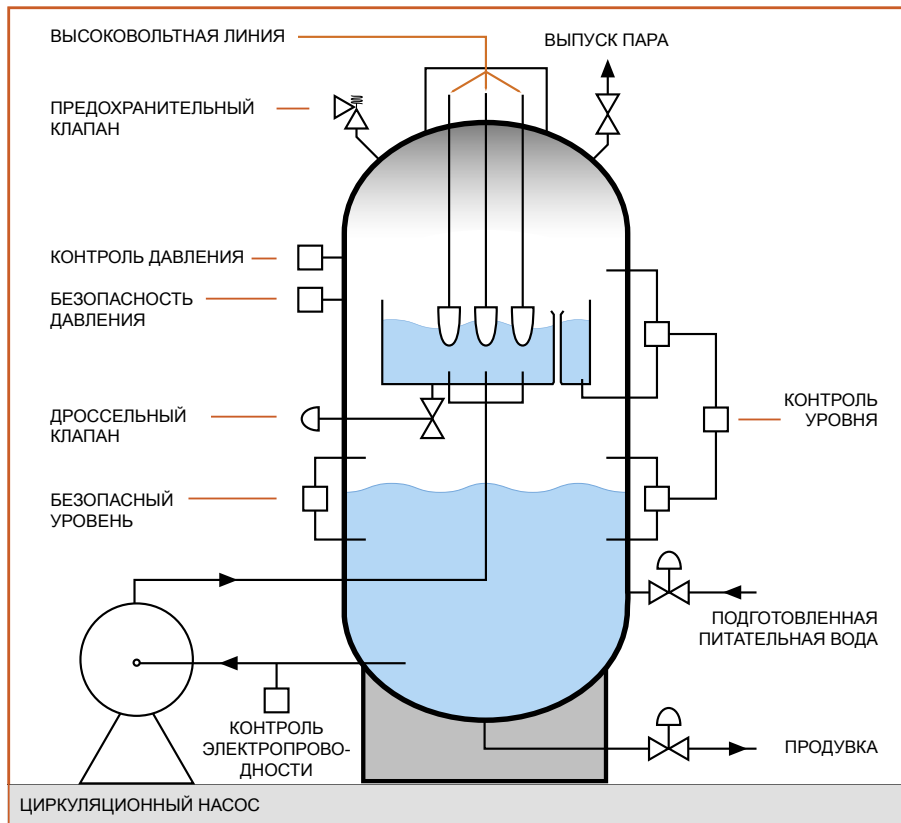
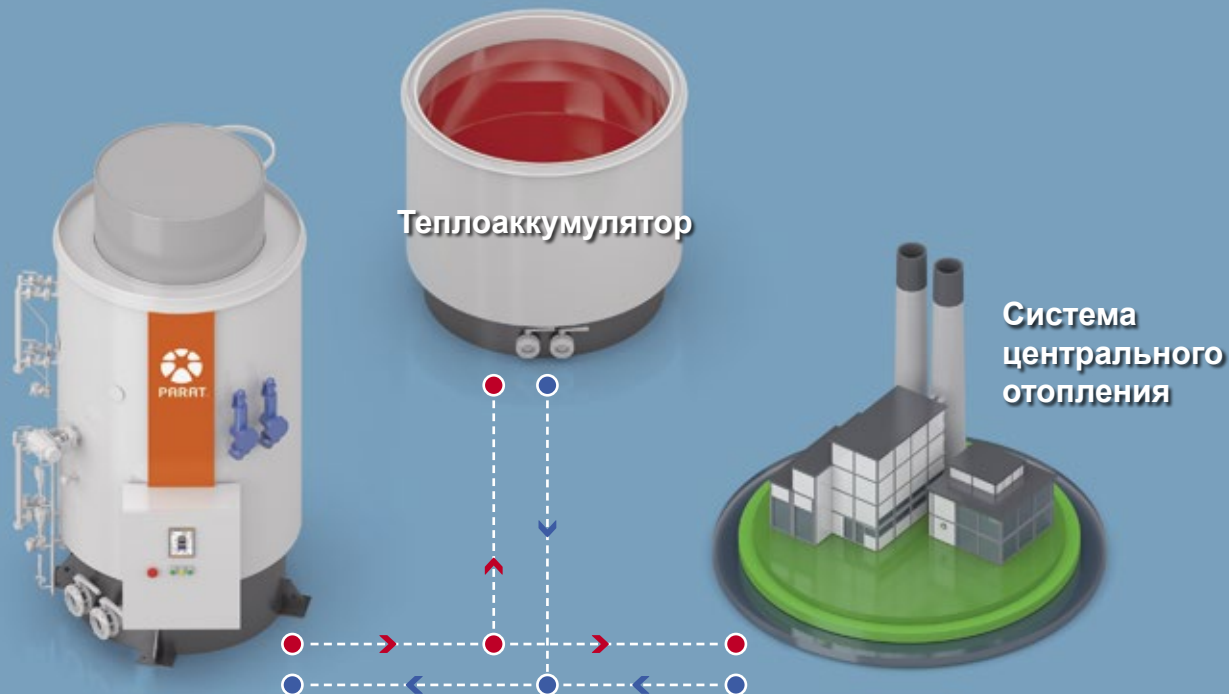


Схема системы генерации пара в электродном котле.



Производство горячей воды

Избыток возобновляемой энергии всегда можно будет направлять в сеть централизованного теплоснабжения. Это идеальный котел, который заменит топливные водонагревательные котлы экологически чистой электроэнергией.

Установка теплоаккумулятора позволяет генерировать большие объемы тепловой энергии в периоды стабилизации электросети. Расход энергии из теплоаккумулятора определяется потребностями потребителя.

Горячая вода образуется при циркуляции внутри котла через верхнюю камеру с подвешенными электродами. Давление в котле нагнетается азотом, и за счет относительно небольшого объема воды, котел одновременно выполняет функцию расширительного бака.

Если температура воды, поступающей потребителю, превышает заданное значение, мощность котла автоматически снижается. Мощность регулируется дроссельным клапаном по уровню жидкости в верхней камере.

Важным параметром, от которого зависит оптимальная работа котла, является электропроводность воды. Благодаря оптимальной конструкции электродов проводимость воды остается постоянной, и поэтому поддерживается минимальный расход воды.

В комплект поставки могут входить трубопроводы, регулирующий клапан и теплообменник для подачи тепла в систему централизованного теплоснабжения.

Комбинированное производство пара и горячей воды

Компания PARAT поставляет комбинированные электродные котлы для производства горячей воды и пара (*патент находится на рассмотрении*) с автоматическим переключением режима нагрева. Такие котлы являются идеальным решением для любой теплоцентрали, производящей как горячую воду, так и пар. ■



2x50 МВт Minskenergo, БЕЛАРУСЬ

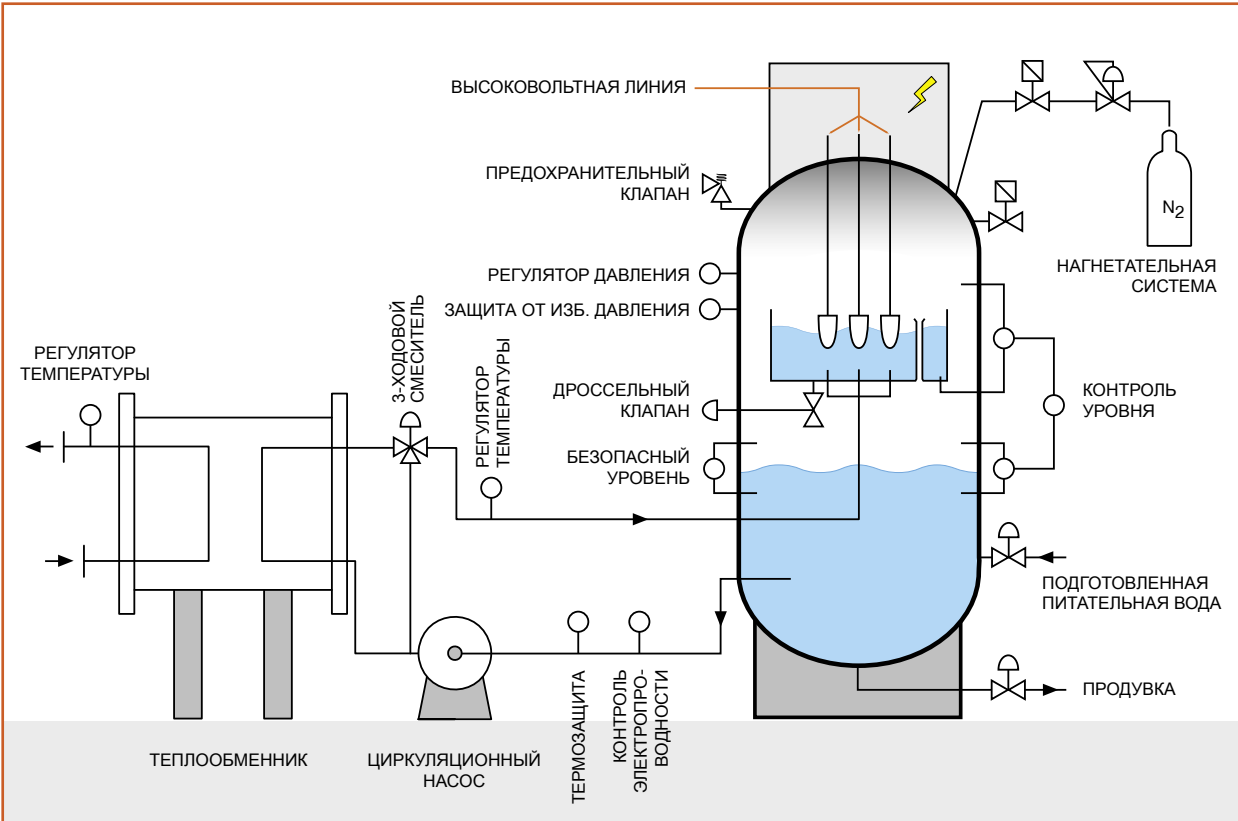


Схема системы водонагревательного электродного котла.

Технические характеристики

Технические характеристики

Поставляемые котлы имеют маркировку CE согласно Директиве ЕС 2014/68 и стандарту EN 12953. Другие стандарты тоже есть возможны. Электродный котел также поставляется во взрывозащищенном исполнении для установки во взрывоопасных зонах класса 2. Соединения элементов среднего напряжения выполнены по стандарту EN 61936 для энергоустановок.

Принцип работы котла

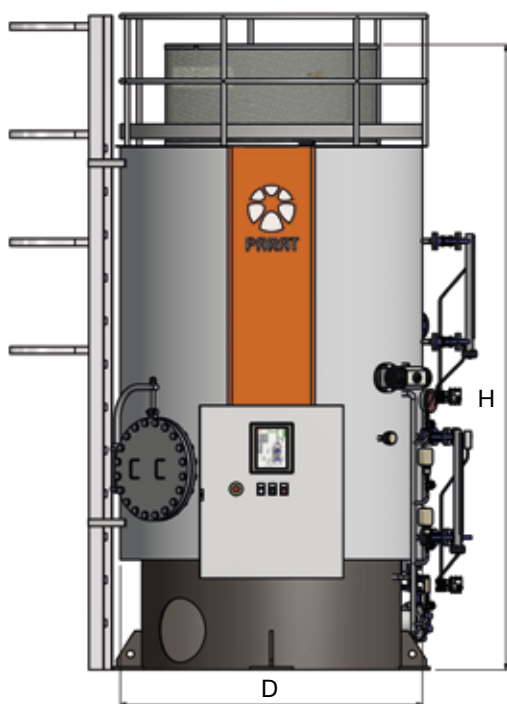
Котел состоит из наружного и внутреннего резервуаров. Во внутреннем резервуаре, электрически изолированном от наружной оболочки, подвешены электроды. Котел рассчитан на напряжение 6–24 кВ. Нагрев воды происходит за счет активного сопротивления, возникающего между электродами. Фактически котел работает как активный резистор в электрической цепи. Вода и внутренний резервуар образуют изолированную нулевую точку в соединении звездой между электродами. Компания PARAT успешно применяет такую схему электродов с 1993 года. Благодаря геометрии электродов ток является настолько низким, что электроды не изнашиваются.

Система управления

Благодаря нашему опыту мы разработали современную, надежную и простую в использовании систему управления котлом на базе отказоустойчивого ПЛК Siemens S7. Кроме того, котел можно подключить к системе дистанционного мониторинга PARAT, которая позволяет следить за работой установки из любой точки мира через интернет. В ней также предусмотрена функция поиска и устранения неисправностей и обновление управляющего ПО из сервисного центра PARAT в Норвегии. Система КИП возможна в двух исполнениях: 1002 или 2003. ■



- Пар высокого давления до 85 бар (изб.)
- Нулевая нагрузка
- Комбинированная установка горячей воды и пара
- Выход на полную мощность из холодного состояния менее чем за 5 минут
- 30 секунд от минимальной до полной нагрузки
- Нет блуждающих токов
- Компактная конструкция при мощности до 60 МВт
- Отдельный трансформатор не требуется
- Без износа электродов
- Минимальное техническое обслуживание



Электродный котел представляет собой очень компактное устройство. Даже при мощности 60 МВт котел легко размещается в существующей котельной. Корпус котла в стандартном исполнении изолирован минеральной ватой толщиной 2 x 75 мм и облицован алюминием с порошковым покрытием. Внешние детали окрашены.

Наружные размеры приведены для котлов-стабилизаторов электросети с учетом изоляции. Мы оставляем за собой право вносить изменения:

Паровой котел

Мощность (МВт)	0-5	0-15	0-30	0-45	0-60
Пар (т/ч)	7,5	22,5	45	67,5	90
D (мм)	2100	2350	3000	3600	3700
H (мм)*	4800	5800	6700	7000	7400
Транспортная масса (кг)	6500	8000	13500	20000	23000
Эксплуатационная масса (кг)	8500	11000	21500	34000	38000
Испытательная масса (кг)	13800	21000	38500	60000	66000

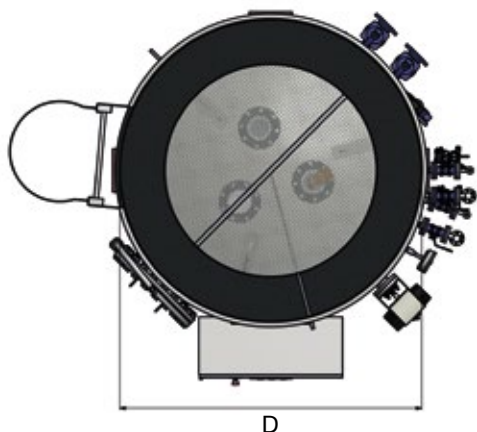
Данные по массе приведены для расчетного давления 16 бар (изб.). Размер исходя из 10 кВ. Расчет пара при температуре питательной воды 100°C. Возможны изменения.

*** Если циркуляционный насос размещается на одном уровне с котлом, требуется увеличить допустимый кавитационный запас насоса.**

Водогрейный котел

Мощность (МВт)	0-5	0-15	0-30	0-45	0-60
D (мм)	2100	2350	2700	3100	3500
H (мм)	4500	5300	5800	6400	6550
Транспортная масса (кг)	4500	6000	9500	15000	16000
Эксплуатационная масса (кг)	7000	9500	14000	24500	25000
Испытательная масса (кг)	12500	17500	26500	40700	46000

Данные по массе приведены для расчетного давления 6 бар (изб.). Размер исходя из 10 кВ. Возможны изменения.





PARAT Halvorsen AS
P.O. Box 173
NO-4402 Flekkefjord
НОРВЕГИЯ

Tel +47 99 48 55 00
sales@parat.no
www.parat.no