

# GINO AG

Elektrotechnische Fabrik



Специализированные резисторы

Каталог данных продукции



## 1 Высокопроизводительные жидкостные реостатные пускатели

Некоторые области применения требуют огромных мощностей. Одним из примеров является реверсивная гидроаккумулирующая электростанция.

Сила объема воды, хранящейся в водонапорном резервуаре, используется для производства электроэнергии, путем прохода через турбину и попадания в бассейн расположенный внизу. Наливное водохранилище гидроэлектростанции является важным источником сетевой энергии благодаря своей быстрой доступности и высокому КПД в диапазоне 70–80%. Особенно в часы пиковых нагрузок турбины могут работать на большой мощности. Как только потребность в энергии снизится и появится избыток энергии, турбины могут использоваться в качестве больших водяных насосов и пополнять расположенный выше накопительный резервуар для следующего рабочего цикла.

Из-за больших габаритов запуск турбинного насоса осуществляется при помощи промежуточного электродвигателя. Часто мощность этих электродвигателей для вращения ротора насоса превышает 15 МВт. Для регулирования пусковых токов и крутящего момента промежуточных электродвигателей применяются жидкостные пусковые реостаты (ЖПР).

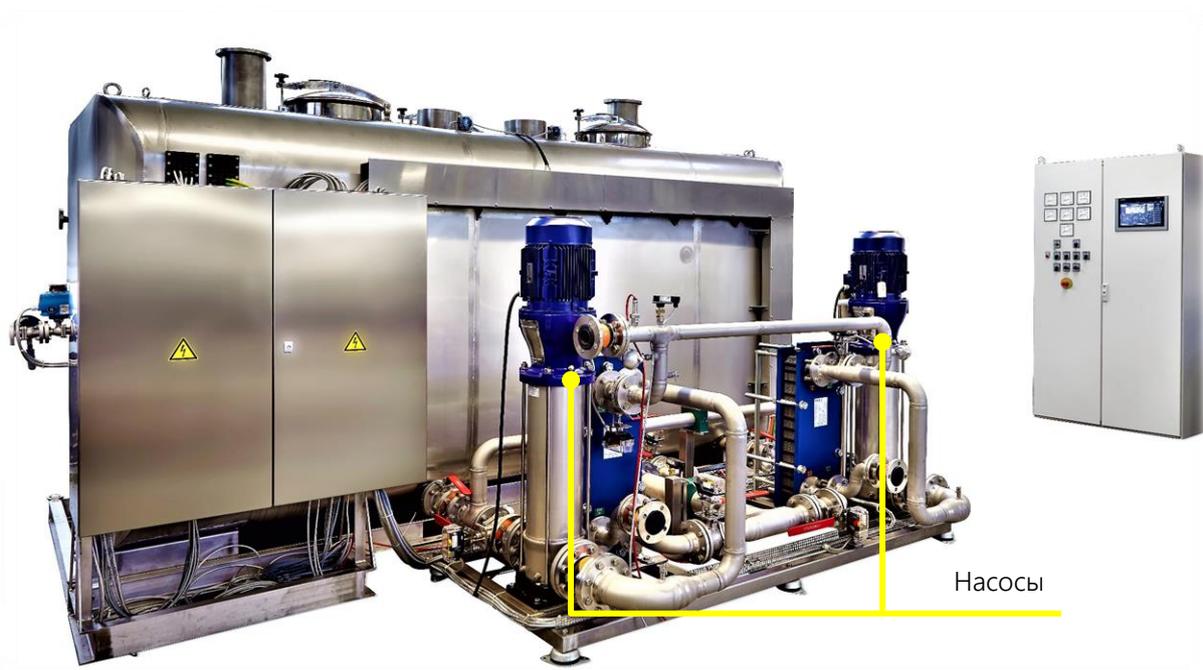
Эти высокопроизводительные пускатели должны обладать резервуаром большого объема для запуска электродвигателя большой мощности, дублирующую систему охлаждения с высокой степенью готовности, усовершенствованные датчики для управления процессом, а также специальную систему управления для интеграции в систему управления станции и синхронизации электродвигателя с сетью.

На следующей странице представлен ЖПР, предназначенный для гидроаккумулирующей электростанции TIWAG KW Кютай, Австрия с общей установленной мощностью 37,4 МВт на двух насосно-генераторных агрегатах.

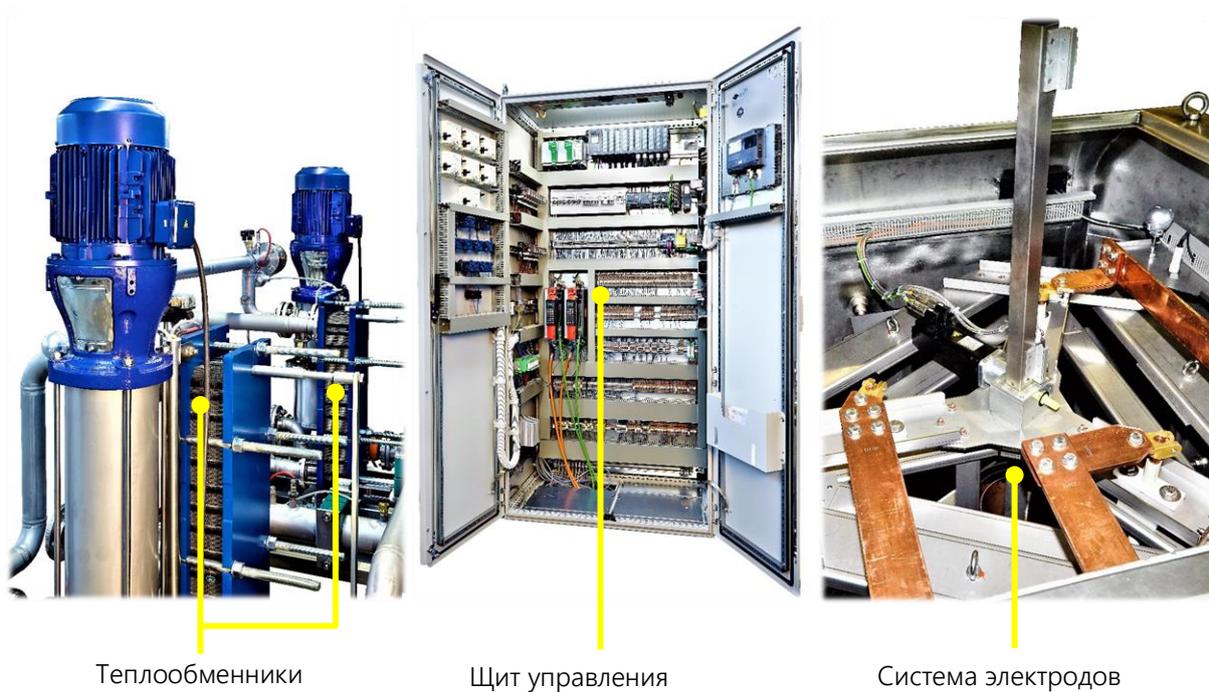
У жидкостных пускателей в качестве резистора выступает раствор электролита  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , удельное сопротивление которого, в свою очередь, зависит от концентрации натрия. Изменяя расстояние между верхним и нижним электродами, сопротивление плавно уменьшается. Кроме того, жидкость выступает в качестве накопителя энергии для рассеиваемого тепла во время процедур пуска. После пуска энергия медленно рассеивается в атмосферу над поверхностью резервуара.



## Обзор конструкции



Жидкостный пусковой реостат для гидроаккумулирующей электростанции TIWAG KW Кютай, Австрия



## 2 Пусковые реостаты для конвейеров

Ленточный конвейер является основным компонентом горнодобывающих работ во всем мире. Особенно для длинных магистральных конвейеров необходимо обеспечить плавный запуск высокомогущных асинхронных электродвигателей с фазным ротором, чтобы избежать проскальзывания ленты и проблем с качеством электрической энергии. Для применения с конвейерами GINO AG поставляет пусковые реостаты с масляным или воздушным охлаждением с индивидуальным (двоичным) ступенчатым регулированием.

Пусковые реостаты с воздушным охлаждением для конвейеров изготавливаются из чугунных блоков, смонтированных в рамах и управляемых с помощью специальной системы ступенчатого регулирования, установленной в отдельном распределительном шкафу. Резисторные системы рассчитаны на пуск конвейера при полной загрузке, так как должна быть возможность перезапуска конвейера в полностью загруженном состоянии без предварительного снятия тонн материала.

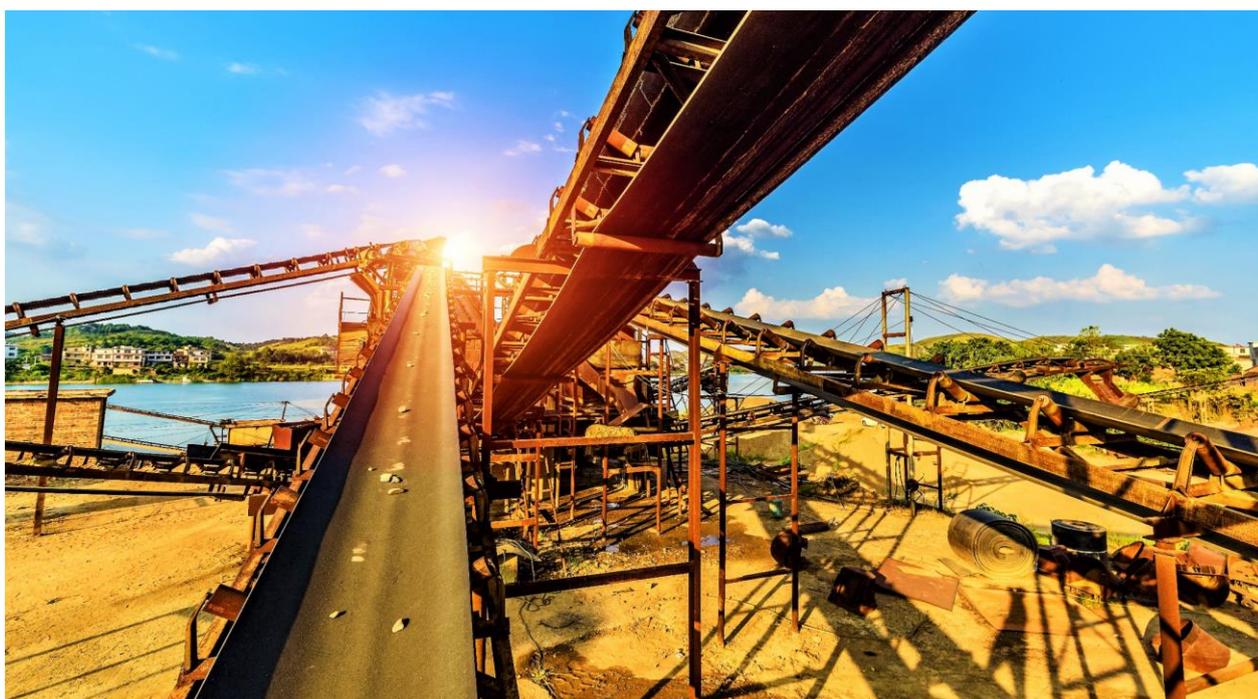
Альтернативное решение основано на использовании пусковых реостатов с масляным

охлаждением с тем же принципом управления. Конструкция сочетает в себе преимущества резисторного пускателя с более экономичным теплоносителем (маслом) и высокой степенью защиты для применения в неблагоприятных условиях окружающей среды. Надежные силовые контакторы обеспечивают высокую эксплуатационную надежность и длительный срок службы в сочетании с низкими требованиями к расходам на обслуживание.

Мы имеем успешный опыт работы на рынке горнодобывающей промышленности более 30 лет, что дает нам возможность разрабатывать и рассчитывать передовые системы пуска в соответствии с требованиями наших заказчиков.

Перечень крупных шахт, которые используют пусковые реостаты GINO AG:

- шахты Мэмо;
- шахты Хонгса;
- рудник Чукикамата;
- рудник Радомира Томич;
- шахта Пеньяскито;
- шахта Марица Изток;
- угольные шахты RWE Power.



# Специализированные резисторы

## Обзор конструкции



Шаговые контакторы и  
контактор КЗ

Резервуар масла и  
резисторные сборки

Охлаждающие ребра  
(опция)

Пусковой реостат с масляным охлаждением для конвейера

Стойка  
сопротивлений

Щит управления  
с ПЛК и  
контакторами



Пусковой реостат с воздушным охлаждением для конвейера

## 3 Резисторы с масляным/жидкостным охлаждением

Резисторы с масляным/жидкостным охлаждением представляют собой изготавливаемые на заказ резисторные системы, предназначенные для применения в системах с особыми требованиями. Они сочетают в себе преимущества полностью закрытых резисторов с масляным охлаждением, оборудованных дополнительным внешним контуром охлаждения, и поэтому могут использоваться в высоковольтных установках с интенсивным рабочим циклом.

Такие резисторы предназначены для постоянной или кратковременной мощности и могут поглощать значительно большие нагрузки, чем воздухоохлаждаемые модели. Теплообменник постоянно охлаждает блок сопротивлений при рабочей температуре ок. 80 °С.

Основные преимущества резисторов с масляным/жидкостным охлаждением:

- высоковольтная изоляция до 36 кВ;
- высокая степень защиты IP54;
- способность к работе с непрерывной нагрузкой;
- выдерживает высокие динамические нагрузки (пиковые значения тока);

- низкий уровень рассеивания тепла по месту установки;
- небольшие габариты.

Блок сопротивлений в резервуаре для масла собран из чугунных элементов. Для подключения проводки резисторов, а также внешних кабелей устанавливаются проходные изоляторы.

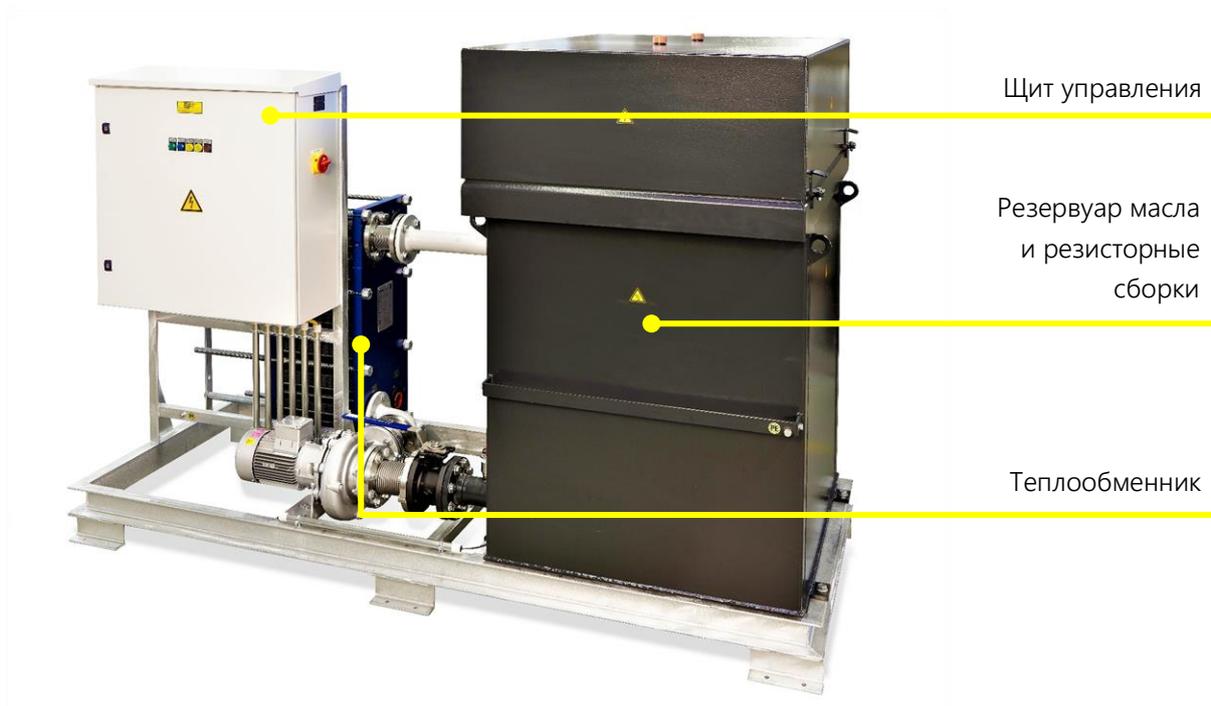
Резисторы с масляным/жидкостным охлаждением обычно используются в качестве:

- непрерывных сопротивлений, включаемых при пуске в цепь ротора асинхронного двигателя с фазным ротором (например, для сахарных заводов);
- масляных пускателей с жидкостным охлаждением (например, при работе с 36 запусками в час);
- тормозных резисторов (например, в машинных отделениях на кораблях и морских платформах);
- R-разъемов для фильтрующих систем;
- для установки в опасных зонах (ATEX, Hazloc).



# Специализированные резисторы

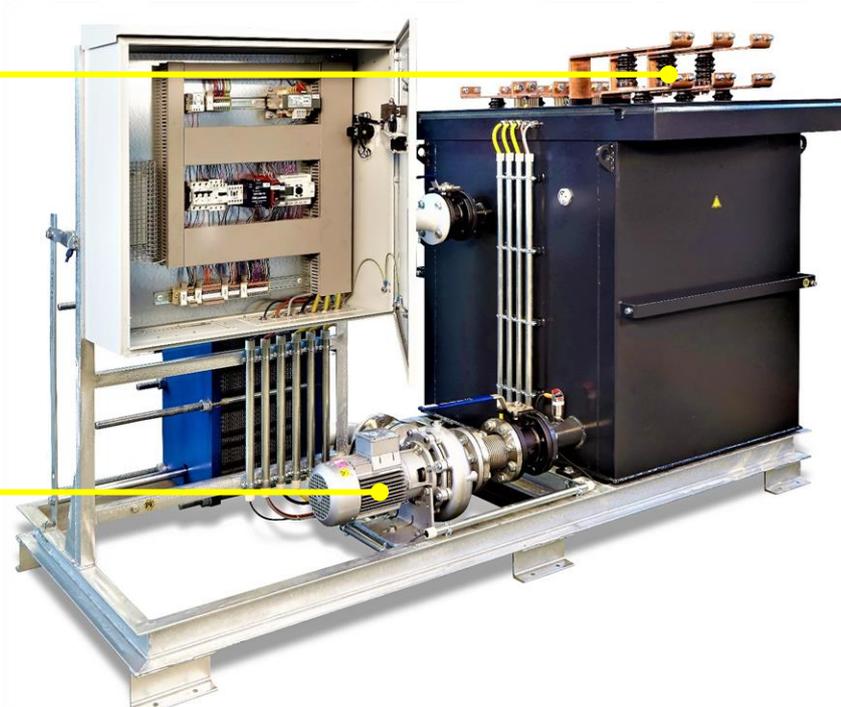
## Обзор конструкции



Резистор с масляным/жидкостным охлаждением, включаемый при пуске в цепь ротора асинхронного двигателя с фазным ротором

Выводы сопротивления

Масляный насос



## 4 Нагрузочные блоки с жидкостным охлаждением

Операторы станции должны быть уверены, что генераторы работают исправно на полной мощности. Поэтому необходимо, чтобы гидронагрузочные блоки проверяли выходную мощность генераторов или служили балластной нагрузкой, когда сеть не может принять энергию, а остановка станции либо невозможна, либо экономически нецелесообразна. Для очень высоких мощностей система с постоянными резисторами в качестве контейнера нагрузки слишком дорогая и слишком большая. В качестве альтернативного варианта, избыточная энергия может рассеиваться путем регулируемого нагревания воды в гидронагрузочном блоке. Для охлаждения гидронагрузочных блоков требуется большое количество охлаждающей воды. Поэтому они в основном используются на гидроэлектростанциях, где гидронагрузочные блоки могут охлаждаться непосредственно речной водой.

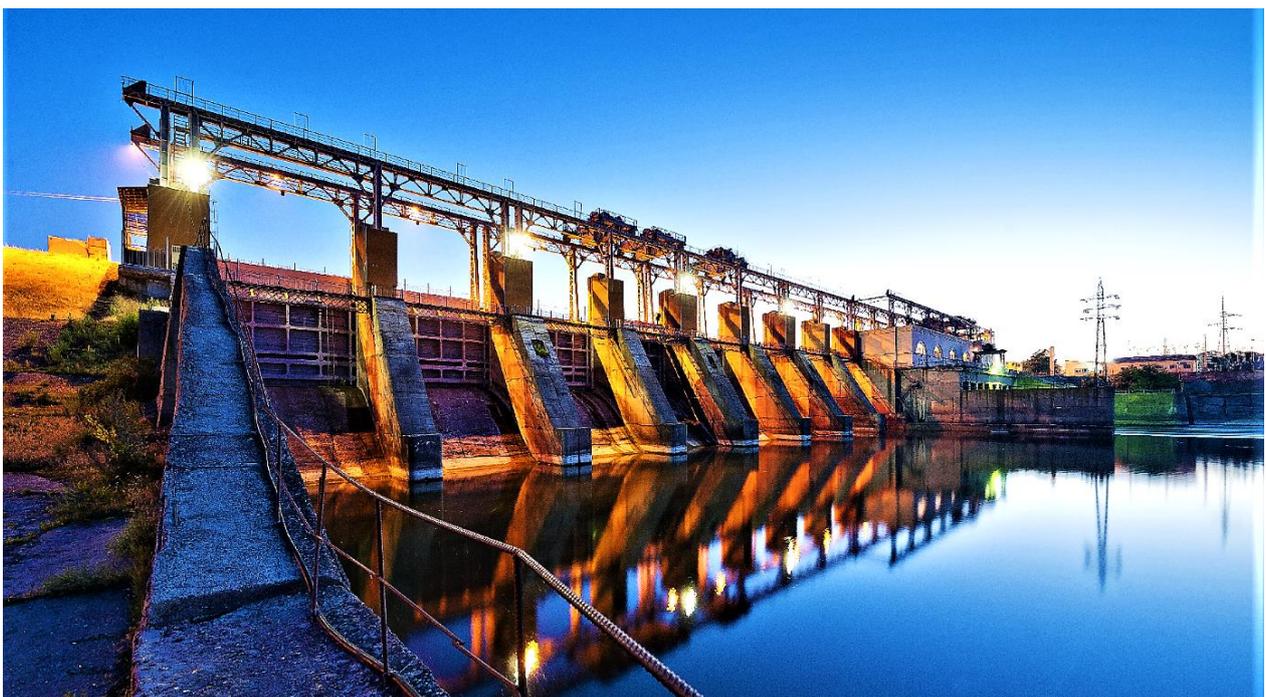
Трехфазный источник питания подключается к трем цилиндрическим электродам гидронагрузочного блока посредством шины высокого тока. Нейтральная точка звезды системы создается потоком тока между цилиндрическими

электродами. Так как электроды изолированы, единственная возможность протекания тока находится в столбе воды между электродами. На дно резервуара осуществляется подача неочищенной речной воды, количество которой в зависимости от потребления энергии гидронагрузочным блоком.

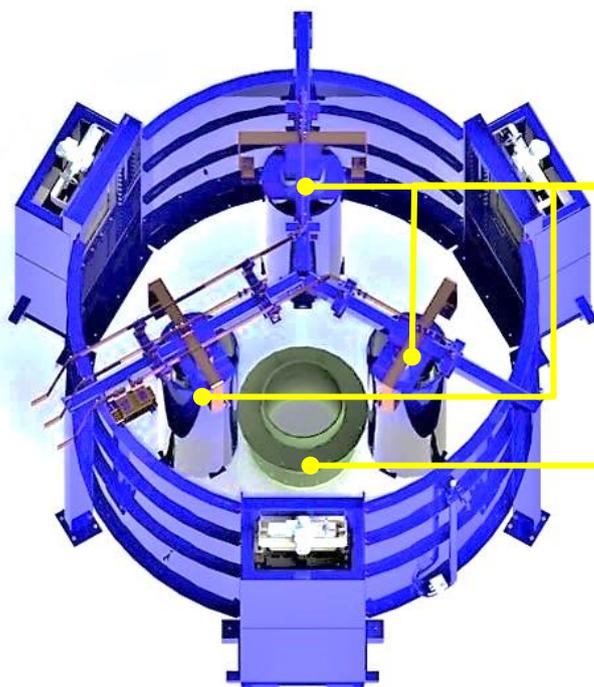
Поскольку гидронагрузочный блок выступает в качестве переменной электрической нагрузки, для моделирования различных нагрузочных ситуаций необходимо изменение сопротивления системы. Это изменение нагрузки осуществляется путем регулирования уровня воды, т.е. часть поверхности электродов окружена водой. Уровень воды в резервуаре регулируется водосливами со шлюзными затворами, которые можно опускать и поднимать с помощью редукторного электродвигателя.

Основные преимущества гидронагрузочных блоков:

- экономичность благодаря доступной среде сопротивления (вода);
- очень небольшие габариты;
- низкие эксплуатационные расходы.



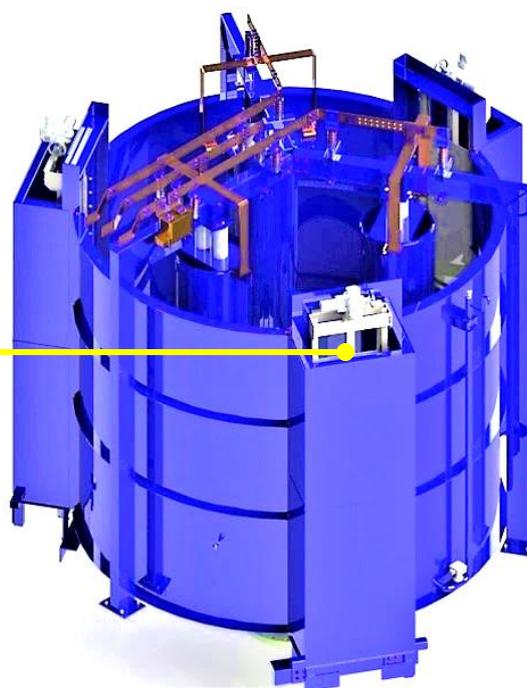
## Обзор конструкции



Электроды

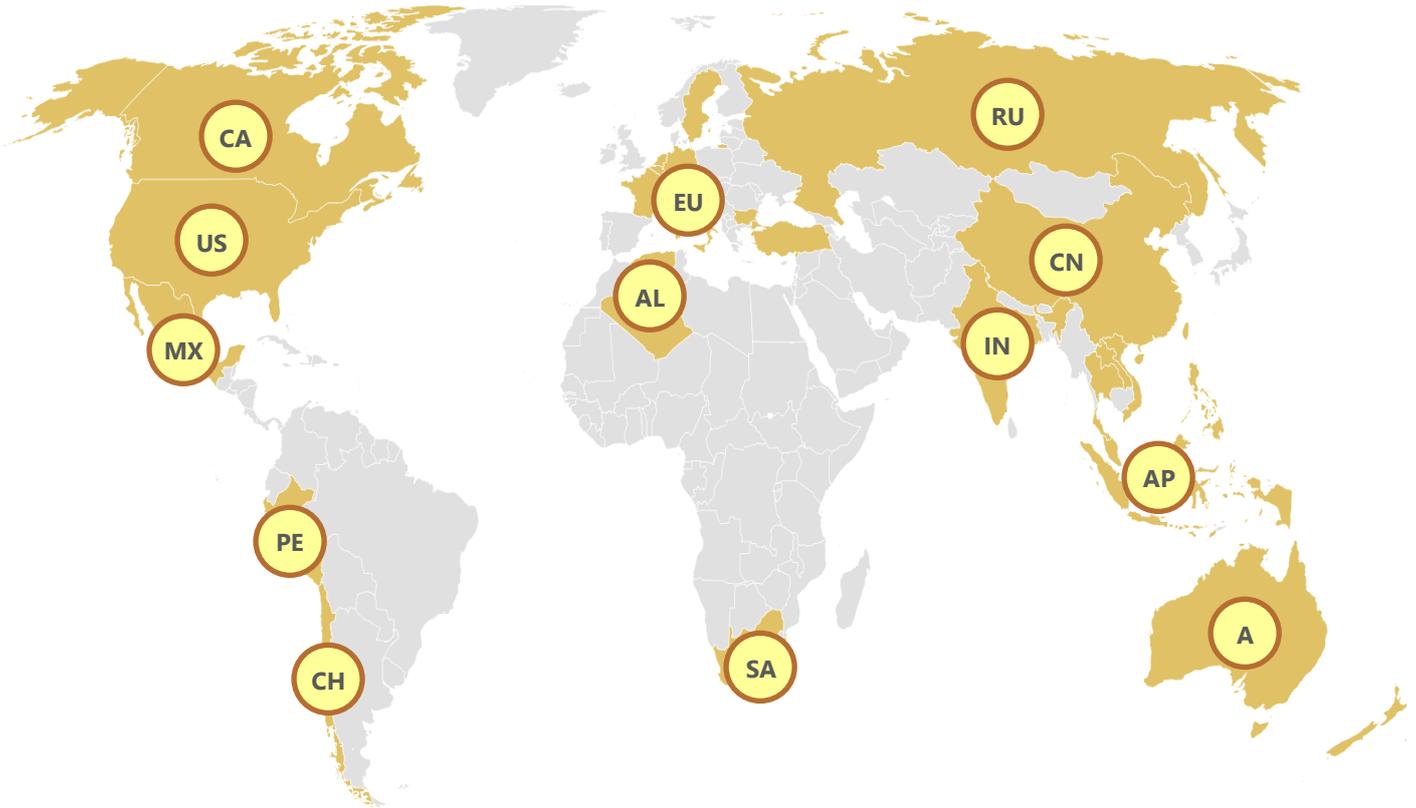
Подача воды  
DN 600

Нагрузочные блоки с жидкостным охлаждением для ГЭС Изола Серафини



Водоспуски для изменения  
уровня

# Представители GINO



Австралия		Австрия		Бельгия		Болгария		Канада	
Чили		Китай		Чешская Республика		Англия		Франция	
Гонконг		Индия		Индонезия		Италия		Лаос	
Люксембург		Малайзия		Нидерланды		Новая Зеландия		Перу	
Филиппины		Россия		ЮАР		Швеция		Швейцария	
Тайвань		Таиланд		Турция		США		Вьетнам	
		Алжир				Мексика			



сертифицирована в соответствии с ISO 9001, IRIS

GINO AG  
 Elektrotechnische Fabrik  
 Фридрих-Вёлер-штрассе 65  
 53117 Бонн  
 Германия

[info@gino.de](mailto:info@gino.de) / [www.gino.de](http://www.gino.de)