



# РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

**ANDRTZ**

ENGINEERED SUCCESS

# «Системы автоматизации обеспечивают безотказную работу»

DNIPRO 1

Ukraine



Возбуждение  
Автоматика  
Защита Обслуживание Мониторинг  
Заказчик Обслуживание  
Диагностика Управление электростанцией  
Организация сети и  
обеспечение безопасности  
Преимущество  
Турбинный контроллер Поддержка специалистов Эффективность  
Управление и контрольно-  
измерительные приборы  
Синхронизация  
Оптимизация 24/7 Компетентность  
Совместное управление  
«От воды к ЛЭП»  
Во всем мире



# Процветающий рынок для автоматизации работы гидроэлектростанций

У каждой гидроэлектростанции есть собственная определенная стратегия работы, основанная на ее возрасте, контрактах энергетического рынка и концепциях работы с участием / без участия человека. Сегодня требуется ориентированный на решение подход к автоматизации, гарантирующий безопасную работу станции, повышающий ее общую эффективность, снижающий операционные затраты и продлевающий ее срок службы

Гидроэнергетика в настоящее время обеспечивает приблизительно 16% потребностей в электроэнергии в мире. Согласно большинству среднесрочных сценариев энергетики будущего потребности в электроэнергии, прежде всего, будут удовлетворены комбинацией различных новых возобновляемых ресурсов, а также ископаемого топлива. Согласно текущим прогнозам, растущее осознание глобального потепления и возрастающая потребность в услугах по балансировке энергосетей также приведут к непрерывному росту спроса на гидроэлектроэнергию. До настоящего времени только около 30% глобальных гидроэнергетических ресурсов было освоено, и энергия, вырабатываемая гидроэлектростанциями, является наилучшей зарекомендовавшей себя и наиболее развитой формой энергии, получаемой из возобновляемых источников.

Глобальный потенциал для рынка автоматизации гидроэнергетики также является существенным. Согласно прогнозам, спрос на автоматизацию в будущем вырастет из-за усовершенствований в цифровых технологиях и технологиях связи. Это будет обусловлено строительством новых ГЭС, а также необходимостью в модернизации существующих объектов по мере их старения.

## ПРЕОБЛАДАЮЩАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Диджитализация – также известная как Industry 4.0 или Промышленный Интернет – является одним из самых важных стимулирующих факторов для мировой экономики. Оно уже оказывает всестороннее влияние на наше общество. Стоимость, создаваемая с помощью технологии, особенно технологии, основанной на Интернете, является огромной. Автоматизация, органи-

зация сети, облачные сервисы и «большие данные» будут играть решающую роль для промышленности. Существующие цифровые решения для гидроэлектростанций уже могут быть оптимально адаптированы к потребностям потребителей и являются важными компонентами ориентированной на будущее стратегии развития объектов нынешнего энергетического рынка.

## ПРЕИМУЩЕСТВО КОНЦЕПЦИЙ ПЛАТФОРМЫ

Все гидроагрегаты электрически защищены, напряжение генератора регулируется, гидроагрегаты синхронизированы с частотой сети. В течение почти века это осуществлялось с помощью специальных механических и электромеханических устройств. Однако за последние десятилетия все системы управления, регулирования и автоматизации для гидроэлектростанций были полностью преобразованы. Обеспечение различных устройств управления и регулирования на одной общей платформе программного и аппаратного обеспечения является следующим логическим шагом в этом преобразовании.

## СВЯЗНОСТЬ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

В настоящее время потребность в возможности удобного доступа, объединении энергосистем и связи является огромной. Все части гидроэлектростанции можно соединить с системой связи, обеспечив тем самым прямой доступ ко всем данным технологического процесса и техническим настройкам. В результате развитие и развертывание эффективной информационной безопасности является важной задачей. Современные системы автоматизации с глобальной связью данных с различными видами систем должны защитить потоки данных, доступ к устройствам и каналы связи от кибератак.



# «Глобальный потенциал для рынка автоматизации гидроэнергетики также является существенным».

## РЫНОК МОДЕРНИЗАЦИИ

Гидроэлектростанция состоит из различных устройств автоматизации с разным сроком службы. У других связанных с гидроагрегатами устройств, таких как регуляторы скорости турбин, системы возбуждения или защиты, более продолжительный срок службы, чем у остального связанного с ИТ оборудования, такого как компьютеры, маршрутизаторы и средства связи. Это оборудование главным образом основано на рынке потребительских товаров и поэтому подвержено чрезвычайно быстрому техническому прогрессу, который в настоящее время существует в отрасли. Следовательно, в зависимости от определенного технологического срока службы, размещение огромного множества физических интерфейсов является одним из самых сложных аспектов такого проекта.

## РЫНОК НОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Новые крупные гидроэлектростанции должны обеспечивать максимальное количество часов работы при минимальных операционных расходах. Большинство гидроэлектростанций также входит в группы станций, представляя собой используемый парк станций оператора. Поэтому необходим постоянный доступ к потоку данных. В системе автоматизации эта потребность отражена в использовании распределенных функционально связанных компонентов, резервных структур связи и полной оптимизации.

## РЫНОК МАЛЫХ ГЭС И МИНИ-ГЭС

Рынок малых ГЭС и мини-ГЭС обусловлен простыми и эффективными решениями, в которых используется минимальное число компонентов. По возможности, один компонент должен охватывать несколько функций, таких как регулирование турбины и синхронизация. Удобные для пользователя инженерные интерфейсы и интерфейсы связи для работы в автоматическом режиме также являются обязательным условием успеха на этом рынке.





# Наша международная команда обеспечивает наилучшее локальное решение

## **ГРУППА КОМПАНИЙ ANDRITZ**

ГРУППА КОМПАНИЙ ANDRITZ – ведущий мировой поставщик установок, оборудования и услуг для ГЭС, целлюлозно-бумажной, сталелитейной и металлообрабатывающей промышленности для разделения жидкой и твердой фаз на коммунальных и промышленных предприятиях. Группа компаний ANDRITZ всегда работает в тесном сотрудничестве со своими клиентами благодаря более чем 280 производственным объектам и компаниям по обслуживанию и сбыту во всем мире.

Компания ANDRITZ Hydro, являющаяся частью ГРУППЫ КОМПАНИЙ ANDRITZ, является мировым поставщиком электромеханического оборудования и услуг «от воды к ЛЭП» для гидроэлектростанций. Опыт компании в турбинных технологиях составляет более 175 лет, а в электротехническом машиностроении – 120 лет. Со временем в результате развития, слияний и соглашений о сотрудничестве была образована современная высокотехнологичная компания, насчитывающая более 7000 сотрудников.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Группа автоматизации в компании ANDRITZ предоставляет комплексные решения для вспомогательного оборудования гидроэлектростанций. Более 500 сотрудников во всем мире создали обширную базу знаний для вспомогательного оборудования всех типов гидроэлектростанций. Насчитывающий несколько десятилетий опыт работы с системами автоматизации, защиты, возбуждения, регулирования турбин и электростанций был объединен, чтобы выработать оптимальное решение.

## **ПРОДУКЦИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСЛУГ**

Наша основная сфера деятельности – системы возбуждения, защиты, регулирования турбин, синхронизация, управление и контрольно-измерительные приборы, АСУТП, контроль и диагностика, управление электростанцией и организация сети, а также обеспечение безопасности. Кроме того, мы предлагаем широкий спектр услуг для систем автоматизации ГЭС, таких как проектирование аппаратных средств и программного обеспечения, монтаж, ввод в эксплуатацию и обучение операторов, а также пусконаладочные и технические работы для расширений и обновлений.



## СИСТЕМНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Современные системы автоматизации и управления должны всегда обеспечивать простую и безопасную работу гидроэлектростанции. Как правило, гидроэлектростанцией управляют с помощью местного пульта управления гидроагрегатом либо удаленно через центральную операторную и/или диспетчерский пункт. В чрезвычайных ситуациях система должна гарантировать восстановление поврежденных узлов гидроэлектростанции до заранее заданного безопасного рабочего состояния. Для этого требуется система, которую можно легко адаптировать под существующее оборудование гидроэлектростанции и которую также можно разделить на независимые функциональные компоненты. Любая интегрированная система управления для этих функциональных компонентов должна также учитывать основные системы и определенные рабочие инструкции, применяемые в стране и регионе.

Для получения всех технологических сигналов и управления ими многократный ввод не должен требоваться.

## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Более 30 лет опыта работы в цифровых технологиях
- Более 500 инженеров по автоматизации по всему миру
- Более 20 производственных площадок

Для осуществления эффективной связи на малых и больших расстояниях, а также упрощения будущего расширения важно применять международные стандарты. Затраты должны быть минимизированы за счет использования одной аппаратной платформы, сокращая тем самым запас запчастей, применяя интегрированные функции для сведения к минимуму объема техобслуживания. Постепенное расширение и интеграция дополнительных секций гидроэлектростанции – например, обслуживание распределительного устройства или общестанционных функций, должны всегда представлять собой несложную и понятную задачу.

**«Расположенные по всему миру группы специалистов по автоматизации ANDRITZ Hydro Automation занимаются разработкой оптимизированных решений для ваших станций».**



# Возбуждение – высвобождение энергии

Система возбуждения синхронного генератора позволяет передать энергию, вырабатываемую двигателем (турбиной), в электрическую сеть.

Основная функция системы возбуждения состоит в поддержании стабильного напряжения на клеммах синхронного генератора – в стационарном состоянии или во время переходных процессов. Совмещенные регуляторы используются для регулирования выходной реактивной мощности и коэффициентов мощности. Функции ограничителя используются для того, чтобы синхронная электрическая машина всегда оставалась в своем безопасном рабочем диапазоне. Также можно использовать различные функции стабилизатора, чтобы повысить устойчивость параметров как гидроагрегата, так и энергосети. Кроме того, независимые аппаратные средства защищают систему возбуждения от внешних и внутренних отказов. Система может взаимодействовать с существующими и современными системами управления гидроэлектростанции с помощью различных стандартов связи. При этом сенсорные панели обеспечивают человеко-машинный интерфейс с системой возбуждения.

Системы возбуждения бывают статического типа с прямым подключением к обмоткам ротора или в виде бесщеточных возбудителей. Выбор проектного решения зависит от надежности, доступности, произ-

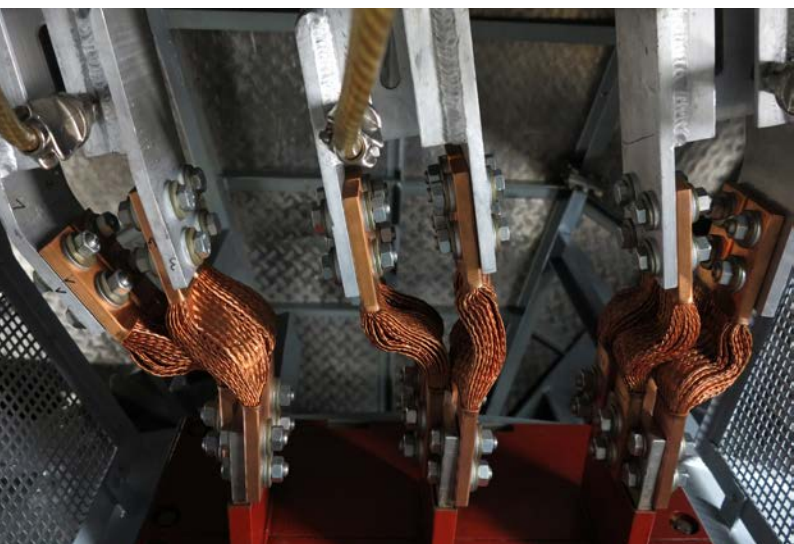
водительности, экономических аспектов и эксплуатационных требований к энергосети.

Компания ANDRITZ предоставляет решения для обоих типов системы возбуждения вместе со всеми элементами питания, такими как полностью управляемые выпрямители, прерыватели и система снятия возбуждения (при необходимости).

Автоматический стабилизатор напряжения подходит для всех типов и размеров синхронного генератора или двигателя. Единая объединенная платформа обеспечивает модульную структуру аппаратного и программного обеспечения и учитывает 50-летний опыт проектирования, ввода в действие и эксплуатации. Модульное программное обеспечение контроллера включает в себя все функции для работы со стабилизатором напряжения, ограничителем и стабилизатором и основано на стандарте IEEE 421.5.

Модульная конструкция ANDRITZ Smart Bridge для выпрямителей характеризуется удобством обслуживания, высокой надежностью и долгосрочным снабжением запасными частями. Малогабаритная конструкция ANDRITZ Smart Bridge для мостовых выпрямителей позволяет использовать очень компактные решения.

Модульная конструкция стабилизатора напряжения и силовых частей, а также высокая надежность оборудования делает его оптимальным решением для новых и существующих гидроэлектростанций.



## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Более 50 лет опыта работы
- Функции управления и ограничителя согласно IEEE 421.5
- Smart Bridge («Интеллектуальный мост»)





# Электрическая защита – безопасная эксплуатация

Системы электрической защиты должны исключать любые повреждения электрического оборудования электростанции в случае перегрузки или любого иного вида отказа.



В настоящее время системы электрической защиты должны использовать универсальное оборудование для предоставления безопасных решений, которые являются технически и экономически целесообразными. Цель состоит в том, чтобы использовать заранее смонтированное оборудование и стандартизированные решения, чтобы гарантировать высокие стандарты безопасности для всей гидроэлектростанции. Электростанции, потребители электроэнергии и системы ее передачи включают в себя различное оборудование с разными приоритетами.

## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Более 50 лет опыта работы
- Функции модульной защиты
- 50 Гц, 60 Гц и 16,7 Гц

Опыт и научно-технические знания инженеров компании ANDRITZ по электрической защите формируют основу для поиска наилучшей концепции защиты для вашей электростанции. Цифровые алгоритмы используются на основе многолетнего опыта работы с собственными цифровыми защитными реле; их адаптируют под новые технические условия производства электроэнергии по мере их появления. Для защиты генератора требуется ряд функций, необходимых для перспективного применения – например, обратимых турбин или крупных тепловых блоков.

Наша цифровая платформа предлагает мощные решения по защите генератора и трансформатора. Структура защитных функций является модульной, и ее можно настраивать. Интегрированные инженерные инструменты помогают инженеру по защите в ходе всего процесса разработки и ввода в эксплуатацию. Они предоставляют таблицу событий срабатывания программного обеспечения и контрольные входы для защитных функций и простого тестирования интерфейсов.



# Синхронизация – идеальное переключение

Включение ГА на параллельную работу или синхронизация с электрическими сетями представляют собой одну из наиболее сложных задач для систем автоматизации ГЭС. Основное требование – выключать генераторный выключатель в точное время для сохранения срока службы гидроагрегата.

Параллельное подключение генераторов к энергосистемам или синхронизация одной энергосистемы с другой являются особенно сложной технической задачей. В настоящее время эта операция выполняется автоматически с помощью современных и технически проработанных электронных устройств. Оборудование синхронизации компании ANDRITZ соответствует строгим требованиям к надежности – за нашими плечами более 40 лет опыта работы в этой отрасли.

Наша система гарантирует плавную и эффективную синхронизацию с едва заметным звуком синхронизации, поступающим из машинного зала. Все данные регистрируются, позволяя анализировать даже самые сложные последовательности в любое время.

## БЕЗОПАСНОСТЬ

Во время синхронизации все должно работать идеально. Технические условия проведения измерений в реальном времени и своевременный анализ для безопасного управления могут быть соблюдены только при использовании надежной и тщательно выверенной технологии с дополнительными возможностями резервирования.

## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Более 40 лет опыта работы
- Двухканальная схема с разнообразными процедурами расчетов
- Интерфейсы связи и регистрация данных





# Турбинный контроллер – управление скоростью

Современные регуляторы скорости турбины должны соответствовать самым строгим требованиям по обеспечению безопасности, экономической эффективности и доступности. Основное требование касается платформы аппаратных средств, подходящей для промышленного применения и соответствующей международным стандартам.

Эксплуатация турбинного контроллера в настоящее время является относительно простой благодаря использованию современных графических цифровых интерфейсов. Кроме того, эффективные функции дистанционного управления обеспечивают быстрый и удобный доступ для проведения обслуживания. Эксплуатационная надежность должна быть гарантирована для всех условий эксплуатации и даже для самых сложных условий окружающей среды – например, когда высокая влажность и электромагнитная совместимость (ЕМС) представляют собой возможные проблемы.

Компания ANDRITZ Hydro, проработавшая более 150 лет во всем мире, предоставляет ведущие решения для контроллеров турбин. Наши регуляторы скорости турбин доступны для любых типов и размеров турбин – как для новых установок, так и для модернизируемых станций. Наши регуляторы гарантируют работу в оптимальном режиме при различных условиях энергосети.

Цифровой контроллер основан на платформе собственной разработки компании ANDRITZ и имеет модульную и объединенную программно-аппаратную архитектуру. Программное обеспечение включает в себя современную логику обработки сигналов, контроллеры открытого и замкнутого контура, ограничители и прочее. Помимо стандартных функций, система предлагает дополнительные функции, такие как регулирование скорости вращения/нагрузки, регулирование оптимальной нагрузки и частоты вращения для энергосети и демпфирование колебаний напорного трубопровода. Компания ANDRITZ также специально разработала функции управления сбросом и адаптивного управления для турбин с двойным регулированием.

## АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Поворотно-лопастные турбины (Каплана) и капсульные турбины с регулируемыми лопастями могут работать с очень высокой эффективностью во всех диапазонах расхода и напора. Для увеличения эксплуатационной эффективности можно оптимизировать зависимость между открытием направляющего аппарата и положением лопастей рабочего колеса. Это может быть достигнуто в реальных условиях эксплуатации с помощью автоматической функции в реальном времени.

## ДАТЧИКИ

Технология датчиков, необходимая для детектирования эксплуатационных сигналов, призвана соответствовать самым высоким стандартам. Датчики скорости, некоторые из которых являются резервными, и безлюфтовое положение сервомотора должны гарантировать низкую погрешность и работу без технического обслуживания. Чтобы гарантировать простоту обслуживания, механическая конструкция должна иметь модульную конструкцию, которую также можно расширить.

## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Более 150 лет опыта работы
- Для всех типов турбин
- Модуль АКУ для турбин с двойным регулированием





# Системы центра управления — визуализация процесса

Современная АСУТП обеспечивает все необходимые функции для эксплуатации, контроля и управления процессами гидроэлектростанции. Ее масштабируемость позволяет использовать систему на всех уровнях автоматизации — от турбинного контроллера и средств управления гидроагрегатом до больших пультов управления.

Концепции оптимизированного эргономического управления и отображения информации гарантируют быстрый и надежный просмотр параметров технологического процесса. В нашей производственной линии представлено множество узлов — от сенсорных панелей для контроллера турбины или машинного контроллера с индивидуальной компактной системой, включая резервные компактные системы, до распределенных конфигураций клиент-сервер в мультииерархических системах.

АСУТП можно настроить как компактную или многопользовательскую систему с резервированием. Наш многолетний опыт работ в проектах позволяет легко адаптировать систему управления под ваши эксплуатационные требования, изменяя такие элементы, как приборы для визуальной индикации технологических параметров, пользовательское руководство, предупредительная сигнализация, создание отчетов

и формат других параметров. В зависимости от определенной цели нашу систему можно использовать в качестве локального пользовательского интерфейса для турбинного контроллера, контроллера затвора или пультов управления гидроагрегатом. Но за счет простого расширения функциональности эта же система может охватить все потребности, начиная от пульта управления электростанции или центральной диспетчерской.

## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Инновационный человеко-машинный интерфейс
- Распределенное резервирование
- Microsoft Windows и Linux (Red Hat)



# Контроль и диагностика — постоянное внимание

В настоящее время каждая электростанция должна максимально увеличивать доход и минимизировать расходы. Усовершенствованные системы контроля и диагностики должны контролировать индикаторы изменения состояния, анализировать тенденции изменения и обеспечивать предупредительные сигналы и/или инструкции по техобслуживанию в случае достижения аварийных или заранее заданных уровней.

Даже при нормальных условиях эксплуатации все компоненты системы гидроэлектростанции — такие как турбина, вал, подшипники, генератор и вспомогательное оборудование — подвержены старению и износу. Усовершенствованные системы контроля и диагностики должны контролировать индикаторы изменений состояния, анализировать тенденции изменения и обеспечивать предупредительные сигналы в случае достижения заранее заданных уровней или уровней, при которых требуется воздействие. Они должны обеспечивать быструю диагностику причин любого отклонения, такого как нехарактерное старение, прежде чем возникнет какое-либо серьезное повреждение. Эти результаты анализа и диагностики могут затем помочь операторам гидроэлектростанции, ее владельцам и техническим специалистам принять обоснованные решения. Например, результаты можно использовать, чтобы предсказать повреждение и принять решение относительно ре-

комендаций по проверке и планирования диагностического обслуживания. Ранняя идентификация дефектных узлов, сокращение внеплановых отключений и более короткая продолжительность ремонта являются главными целями нынешних рабочих процессов. Выполняется постоянная выборка данных, которые сохраняются при каждом изменении, что снижает объем требуемого пространства для хранения данных, при этом все соответствующие данные остаются доступными в течение всего требуемого срока.

Эта уникальная особенность позволяет пользователям получать доступ к данным за более длинные периоды с помощью удобных графических дисплеев. Наша система контроля и диагностики собственной разработки постоянно учитывает накапливаемый опыт компании ANDRITZ Hydro, а также опыт наших заказчиков и международных электрогенерирующих компаний. Программно-аппаратное решение основано на концепциях современных систем и способно учитывать будущие разработки или дополнения. Система поддерживает простую интеграцию существующих компонентов контроля, а также любые добавления, являющиеся специфичными для собственных процессов оператора.



## ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Диагностическое обслуживание
- Специализированные цифровые решения для всей станции
- 24/7



# Управление и контрольно-измерительные приборы – все соединено

Вспомогательная технология представляет собой сферу обязательной ключевой компетентности для любого поставщика глобальных решений, работающего на рынке гидроэнергетики

## **ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Разработка интегрированной и всеобъемлющей системы автоматизации оказывает важное влияние на вспомогательные технологические решения для гидроэлектростанций. Система автоматизации ANDRITZ Hydro включает в себя все вспомогательные функции и узлы гидроэлектростанции, включая регуляторы скорости турбины, системы возбуждения и защиты, синхронизаторы, элементы управления затворами, системы автоматизации подстанции, а также локальные и вышестоящие системы автоматизации и управления.

Пристальное внимание уделяется систематическому применению международных стандартов и непрерывных системных функций, при этом также учитываются отдельные требования автономных устройств. Системная платформа также гарантирует прямую интеграцию в существующие концепции и решения по управлению.

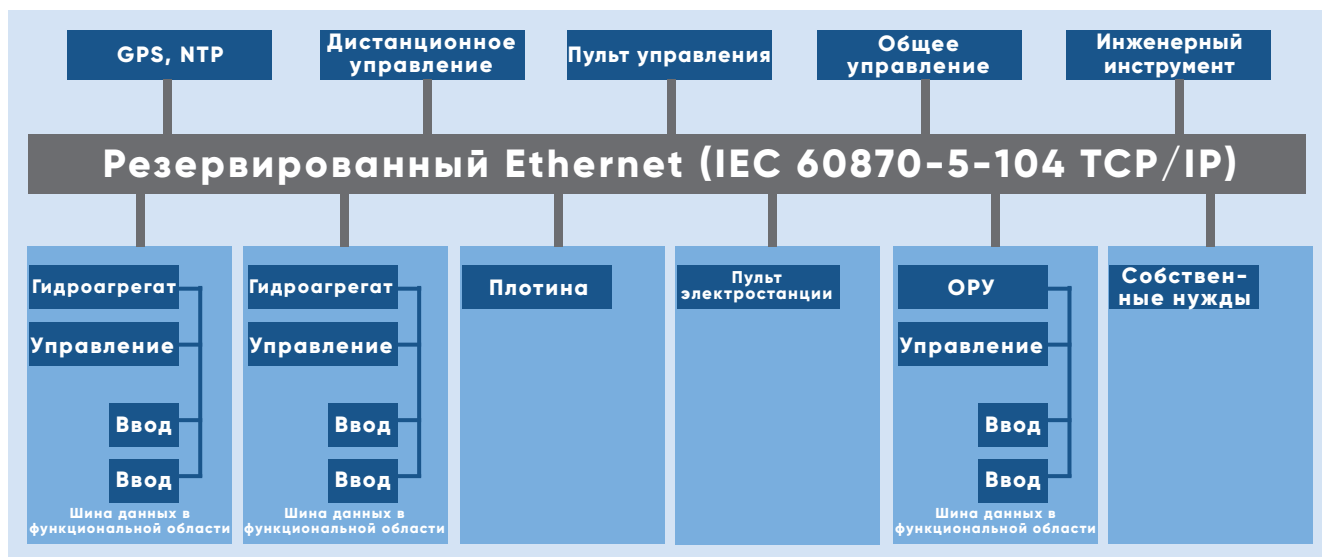
## **ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ**

Отличие инженерного инструмента состоит в его перспективном пользовательском интерфейсе и ориентированной на работу структуре меню, что обеспечивает исключительно удобную эксплуатацию. Он оптимизирован с учетом пользовательских требований. Этот инструмент позволяет управлять всеми техническими фазами проекта.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ**

«Информационная безопасность» играет все более важную роль на современном энергетическом рынке. Благодаря комплексной, единообразной и обеспеченной аппаратной поддержкой архитектуре безопасности решение компании ANDRITZ обеспечивает надежную защиту от несанкционированного внешнего и внутреннего доступа. Основные элементы – внутренние брандмауэры в устройствах, которые строго отделяют обработку приложения от интерфейсов связи.





### NEPTUN – ЭФФЕКТИВНАЯ АРХИТЕКТУРА

NEPTUN является интегрированным решением для гидроэлектростанций. Оно эффективно объединяет все вспомогательные технологические компоненты в одну систему – от турбинного регулятора до АСУТП. Базовые функции NEPTUN: одна связь, одна аппаратная платформа и один инженерный инструмент.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ И ОСТРОВА

Функциональные области определены согласно основным системам и структурным состояниям, что увеличивает техническую готовность всей гидроэлектростанции. При нормальной эксплуатации функциональные области надежно управляют соответствующими узлами гидроэлектростанции и контролируют их. В чрезвычайных ситуациях они отвечают за обеспечение безопасного рабочего состояния основных систем. Доступность функциональной области можно дополнительно увеличить, разделив ее на функциональные острова. Непосредственная обработка и интерфейсы сигналов трансформаторов (напряжение двоичного сигнала 220 В пост. тока, 220 В перемен. тока трансформатора, 5 А) устраняют необходимость в дополнительном слое средств сопряжения и существенных расходах на него.

### ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

- Интегрированная масштабируемая архитектура
- Огромная библиотека протоколов связи
- Единая однородная система для всей гидроэлектростанции

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ

Как одиночные электростанции, так и каскады электростанций должны максимально увеличивать выработку энергии и минимизировать эксплуатационные расходы. Современные системы управления электростанцией должны безопасно и эффективно решать эти задачи.

### СОВМЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (ГРАРМ)

Совместный контроллер оптимизирует работу электростанции путем разделения и распределения полной вырабатываемой энергии между отдельными гидроагрегатами. В зависимости от гидроэлектростанции, совместный контроллер поддерживает различные рабочие режимы, такие как регулирование активной мощности, регулирование потока, регулирование реактивной мощности, работу в насосном режиме и работу в режиме синхронного компенсатора. Специализированный контроллер затвора используется для управления водосбросом при специальных рабочих условиях – например, во время наводнений. Электростанция может работать в автоматическом режиме с помощью контроллера уровня. Контроллер регулирует вытекающий поток из водохранилища согласно измерениям уровня в водохранилище, чтобы электростанция работала в оптимальном режиме с точки зрения выработки энергии и чтобы соблюдались все официальные требования по использованию водохранилища.

### КАСКАДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Для оптимизации ряда или каскада гидроэлектростанций требуется дополнительный комплексный контроллер. Он учитывает возможности и текущее состояние всех задействованных станций, оптимизирует сброс воды и выработку энергии и гарантирует соблюдение всех правовых норм, норм по охране окружающей среды.



# Мир автоматизации работы гидроэлектростанций

## ГЭС «Шено» | Канада

143,7 МВт; полный демонтаж существующего оборудования управления и защиты и его замена на новую включая панели управления гидроэлектростанции. Сюда относятся панели защиты, панели дистанционного ввода/вывода, коммуникационные стойки и стойки контактов постоянного тока, которые полностью интегрированы в станцию локального и дистанционного управления. АСУТП должна быть разработана и запрограммирована на месте.





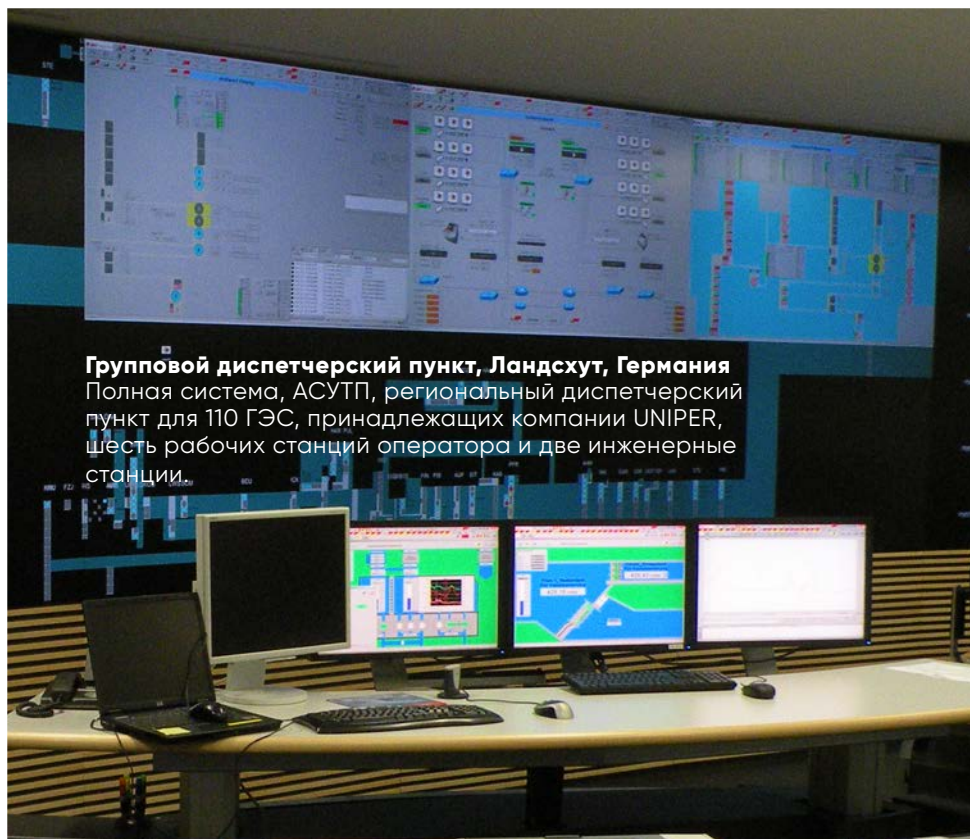


© Canadian Aerial Photo Corporation



**Хоабинь, Вьетнам**

1920 МВт; модернизация восьми систем управления и контроля гидроагрегата, цифровых регуляторов, систем защиты гидроагрегата, систем возбуждения для главных и вспомогательных генераторов, системы с общим управлением и поставка новой АСУТП, включая имитационный экран.



**Групповой диспетчерский пункт, Ландсхут, Германия**

Полная система, АСУТП, региональный диспетчерский пункт для 110 ГЭС, принадлежащих компании UNIPER, шесть рабочих станций оператора и две инженерные станции.





**Эртан, Китай**

6 x 550 МВт; объем работ включал в себя демонтаж старой системы, а также проектирование/разработку, установку и ввод в действие новой системы. Решение состоит из резервной системы АСУТП в двух различных локациях и 13 распределенных местных устройств управления.



**Санту-Антониу, Бразилия**  
3568 МВт; полная система автоматизации для одной из крупнейших ГЭС в Бразилии



**Рынок малых ГЭС**  
Компактная система возбуждения THYNE1 для небольших гидроэлектростанций



**Лангенпроцельтен, Германия**  
94 МВт; возбуждение HIPASE-E для самого большого в мире однофазного генератора



**Симон Боливар, Венесуэла**  
805 МВА; большая система возбуждения; самый высокий уровень напряжения, решение THYNE 6





**Лаука, Ангола**

2070 МВт; полная система, силовые трансформаторы, изолированные шинопроводы, а также системы управления и защиты, системы безопасности, управления доступом и телекоммуникационные системы для основных ого и экологических машзалов



**Райсек II, Австрия**

2 x 240 МВА; полная система для гидроаккумулирующей электростанции; проектирование, монтаж и ввод в действие систем автоматизации (управления, возбуждения и защиты)



**Бурфель, Исландия**  
110 МВт, электроэнергетические системы (ЭЭС), система управления и защиты

**Малая гидроэнергетика, Турция**  
Более 100 систем автоматизации для малых гидроэлектростанций за последние 10 лет

**Шоиниган, Канада**  
5 x 18 МВт; первый проект возбуждения HIPASE-E в Канаде

**Нант-де-Дранс, Швейцария**  
6 x 174 МВА, первая защита HIPASE-P для швейцарских асинхронных генераторов





ANDRITZ HYDRO GmbH  
contact-hydro@andritz.com

[ANDRITZ.COM/HYDRO](http://ANDRITZ.COM/HYDRO)

Никакие данные, информация, заявления, фотографии, а также иллюстрации, содержащиеся в настоящей брошюре, не налагают на ГРУППУ КОМПАНИЙ ANDRITZ или на какую-либо из ее аффилированных компаний никаких обязательств или ответственности и не являются частью каких-либо договоров купли-продажи упоминаемых в них систем и (или) оборудования. Все права защищены. Без предварительного письменного разрешения компании ANDRITZ HYDRO GmbH или ее аффилированных компаний никакая часть данных защищенных авторским правом материалов не подлежит воспроизведению, изменению или распространению ни в какой форме и никакими средствами, а также не может храниться ни в какой базе данных или информационно-поисковой системе. Любое подобное несанкционированное использование в каких-либо целях является нарушением соответствующего закона об авторском праве. © 2019 ANDRITZ HYDRO GmbH, Eibesbrunnnergasse 20, 1120 Vienna, Austria (Австрия).

Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens. UWZ-Nr. 609

