

# Система возбуждения

Система автоматики и управления

**Система возбуждения**

Система управления ГЭС

Система контроля и диагностики

Система защиты

Регулятор скорости турбины

# NEPTUN

## Система возбуждения



3 x 150МВт, ГЭС Копс II, Австрия

### Умная динамика

Система возбуждения синхронного генератора обеспечивает выдачу генератором электроэнергии во внешнюю сеть. Поэтому при выборе системы возбуждения большое значение уделяется её надёжности и технической готовности. В первую очередь это касается:

- подачи, по возможности независимого, регулируемого постоянного тока ротора генератора
- возможности синхронизации через точное регулирование напряжения
- поддержки сетевого режима через регулирование реактивной мощности
- повышения технической готовности блоков и сетей через интегрированные регуляторы-ограничители и дополнительные регуляторы.

Сегодня вращающиеся возбудители всё

чаще заменяют тиристорным возбуждением.

Если техобслуживание системы возбуждения экономически ещё оправдывает себя, а к динамике регулирования и повышению КПД не предъявляются высокие требования, режим работы системы можно улучшить путём замены существующего регулятора напряжения на современный цифровой многофункциональный регулятор.

#### Ваша цель

- уменьшить затраты на техобслуживание регулятора и возбудителя
- уменьшить складское хозяйство запчастей
- оптимизировать существующие режимы эксплуатации и обслуживания
- повысить техническую готовность станции



Гурий, Венесуэла



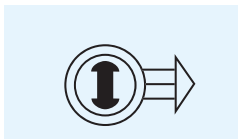
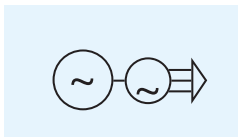
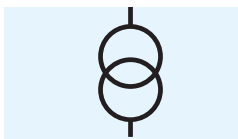
1 x 910МВт, Бексбаш, Германия

# Стратегические продукты

## Обзор системы THYNE

### Варианты питания

Через трансформатор возбуждения: предпочтительно в параллельной ветви цепи или с внешним возбуждением. Трансформатор возбуждения может быть высокого или низкого напряжения, сухой или с литевой смолой, с контролем температуры.



С помощью пилот-генератора, подсоединенного к валу генератора, что обеспечивает электропитание, независимое от сети.

Пилот-генератор оснащается отдельной собственной системой возбуждения.

С помощью пилотного возбуждителя на постоянных магнитах, соединенного с валом генератора, что обеспечивает электропитание, независимое от сети, благодаря чему возбуждитель и при коротком замыкании на зажимах генератора находится под напряжением.

| ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ТИПЫ МАШИН           | THYNE 1 | THYNE 4 | THYNE 5 | THYNE 6 |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Возбудитель постоянного тока        | •       | •       | –       | –       |
| Возбудитель переменного тока        | •       | •       | –       | –       |
| С полной статикой (без возбудителя) | –       | –       | •       | •       |

| ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛНЕНИЯ                                    | THYNE 1    | THYNE 4        | THYNE 5         | THYNE 6          |
|--|------------|----------------|-----------------|------------------|
| Компактное исполнение  | •          | –              | –               | –                |
| Модульная компоновка регулятора                              | –          | •              | •               | •                |
| Цифровой регулятор   | •          | •              | •               | •                |
| Цифровое управление  | •          | •              | •               | •                |
| Номинальная частота / макс. ток возбуждения / А (постоянный) | 0-400 / 25 | 16,7-400 / 200 | 16,7-400 / 2000 | 16,7-400 / 10000 |
| резервированный выпрямитель тока                             | –          | •              | •               | •                |

### РУЧНОЙ РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ИЛИ 2-й КАНАЛ

Ручной режим интегрирован в регуляторе напряжения

2 идентичных канала регулирования

Автоматическое слежение и переключение

Генератор с постоянными полюсами однофазный

Генератор с постоянными полюсами трёхфазный

Валовый генератор (50/60Гц)

Зажимы генератора (через трансформатор возбуждения)

Минимальный ток возбуждения

Максимальный ток возбуждения

Ограничение тока статора

Ограничение недовозбуждения

Ограничение насыщения

Стабилизация активной нагрузки (PSS)

Регулятор Cos-Phi

Регулятор реактивной мощности

Предварительное выравнивание напряжения

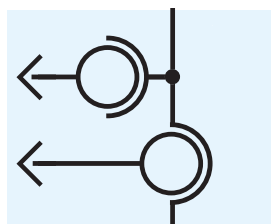
Определение неисправности диодов

Пакет программного обеспечения WINOPER

Поддержание тока

Электрический тормоз

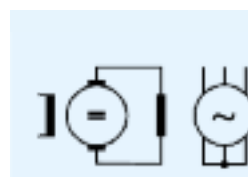
• стандартное исполнение • опция – не предусмотрено



### Определение

#### фактических значений

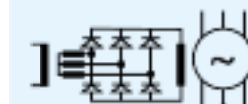
Определение одно- или трёхфазного напряжения со статикой, зависимой от активной и реактивной мощности, для высокой динамики регулятора и стабильности в режимах холостого хода, выделенной нагрузки и работы в сети.



### Построение агрегата

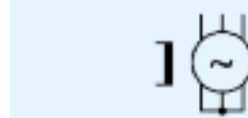
С возбудителем постоянного тока:

малая мощность возбуждения, возможны положительные и отрицательные напряжения тока возбуждения и индуктивные напряжения.



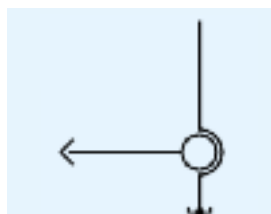
С возбудителем переменного тока:

малая мощность возбуждения, возможны только положительные индуктивные напряжения, отсутствие загрязнения от угольных щёток.



Статическое возбуждение:

положительные и отрицательные индуктивные напряжения гарантируют высокую динамику регулятора благодаря прямому воздействию на ротор, возможно электрическое торможение при помощи того же комплекта тиристоров.



### Поддержание тока

В качестве опции для поддержания генераторного тока при длительном коротком замыкании на зажимах.

## Комплексное решение

Модернизация установки возбуждения обеспечивает множество преимуществ в эксплуатации:

- повышение КПД
- повышенную техническую готовность установки благодаря:
  - уменьшению аварий
  - более быстрому устранению аварий при помощи возможностей системы диагностики
  - улучшенным свойствам регулятора
  - умному регулятору-ограничителю (генератор будет работать, не выходя за свои предельные значения)
  - уменьшению затрат на техобслуживание
- повышение комфортности обслуживания благодаря:
  - улучшенной наглядности управления на месте
  - графическому представлению на ПК
  - возможности увеличения объёма функций логики
  - увеличению возможностей тестирования и контроля
  - коммуникации через Ethernet
- уменьшение количества грязи, пыли и механических проблем из-за отсутствия преобразователей возбуждения или возбудителя постоянного тока
- современный дизайн

На новых станциях все эти преимущества Вы получаете с самого начала.

## Примеры систем



# Преимущества

## Оптимальное использование благодаря:

- Стандартизированной, модульной концепции системы
- Гибкой адаптации к требованиям Заказчика и станции
- Эргономичным и самоконтролируемым стандартным программам
- Возможности исполнения с резервированием

## Уменьшение затрат благодаря:

- Экономии энергии при выходе из строя возбудителя
- Меньшему загрязнению (стирание щёток)
- Удалённой диагностике и самоконтролю
- Уменьшению складского хозяйства запчастей
- Короткому времени обучения

## Повышение доходов благодаря:

- Повышению технической готовности станции (умные алгоритмы регулятора)
- Улучшению КПД
- Уменьшению времени простоя
- Увеличению интервалов между техосмотрами

**НЕПТУН** – интегрированное комплексное решение для приборов вторичной коммутации – может сформировать и другие значительные преимущества при постепенном расширении Вашей станции.

Это значит, что к достоинствам существующей системы возбуждения добавляются интегрированные преимущества при использовании её прочих составных частей (напр., систем синхронизации, защиты, автоматизации и управления и т.п.).

- мощный стандарт связи (МЭК 60870-5-104);
- единый подход к управлению подсистемами и функциями;
- централизованные инструментальные программные средства;
- упрощение конфигурации объекта;
- уменьшение затрат на инжиниринг и документацию;
- минимизация дополнительной инфраструктуры для обмена сигналами;
- уменьшение количества запчастей;
- освобождение ранее связанного капитала;
- сокращение объёма технического и сервисного обслуживания



# NEPTUN



[www.andritz.com/NEPTUN](http://www.andritz.com/NEPTUN)

**ANDRITZ HYDRO GmbH**  
Penzinger Strasse 76  
1141 Vienna, P.O.B. 5, Austria  
Тел: +43 (1) 89100  
Факс: +43 (1) 8946046  
Mail to: [contact-hydro@andritz.com](mailto:contact-hydro@andritz.com)