

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ОАО «НТЦ ЕЭС»

О.В. Фролов

## ПРОТОКОЛ

*технического совещания*

*по итогам испытаний регулятора возбуждения AVR-3МТК  
гидрогенератора №3 Усть-Среднеканской ГЭС  
на ЦАФК ОАО «НТЦ ЕЭС»  
(Протокол испытаний)*

*17 июля 2015 года*

*г. Санкт-Петербург*

### Присутствовали:

*от ОАО «Силовые машины»:*

Хлямков В.А. – главный конструктор по проектированию систем возбуждения энергетических машин;

*от ОАО «НТЦ ЕЭС»:*

Герасимов А.С. – заместитель генерального директора;

Смирнов А.Н. – заведующий отделом электроэнергетических систем (НИО-3);

Есипович А.Х. – заведующий лабораторией НИО-3, руководитель работы;

Кабанов Д.А. – заведующий сектором НИО-3, ответственный исполнитель работы;

Гущина Т.А. – старший научный сотрудник НИО-3;

Тимофеева Я.А. – инженер НИО-3;

Дегтярев В.В. – заведующий сектором НИО-3;

Булыгина М.А. – ведущий инженер НИО-3.

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний по проверке правильности и эффективности параметров настройки регулятора возбуждения AVR-3МТК гидрогенератора №3 Усть-Среднеканской ГЭС (далее – УсГЭС) на цифро-аналого-физическом комплексе (ЦАФК) ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №915-03-3-15, Заказчик – ОАО «Силовые машины»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целями испытаний являлись проверка параметров настройки автоматического регулятора возбуждения AVR-3МТК гидрогенератора

№3 УсГЭС и корректировка этих параметров (при необходимости, выявленной в процессе проверки) на физической модели в схеме, адекватно отображающей условия работы гидроэлектростанции в центральном энергоузле Магаданской энергосистемы (в соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012).

2. Для проведения испытаний на ЦАФК подготовлена физическая модель, адекватно отображающая планируемые условия работы УсГЭС в центральном энергоузле Магаданской энергосистемы на уровень 2016 года ее развития.

3. Программа испытаний согласована ПАО «Магаданэнерго».

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора возбуждения AVR-3МТК гидрогенератора №3 УсГЭС выполнен ОАО «НТЦ ЕЭС» в эталонных цифровых моделях центрального энергоузла Магаданской энергосистемы на уровень 2016 года, разработанных в рамках упомянутого Договора.

5. К физической модели гидрогенератора №3 УсГЭС подключен натурный образец регулятора возбуждения AVR-3МТК с установленной системной версией программного обеспечения 31.01, имеющий сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012.

6. В качестве базовых электрических режимов при испытаниях рассмотрены режимы зимнего максимума нагрузки центрального энергоузла Магаданской энергосистемы на уровень 2016 года при выдаче мощности УсГЭС тремя или одним (ГГ №3) гидрогенераторами и режим летнего максимума нагрузки центрального энергоузла Магаданской энергосистемы на уровень 2016 года при выдаче мощности УсГЭС одним гидрогенератором (ГГ №3).

7. В процессе испытаний рассмотрены нормативные (расчетные) возмущения вблизи ОРУ 220 кВ УсГЭС в нормальной и ремонтных схемах сети.

8. Для регулятора AVR-3МТК гидрогенератора №3 УсГЭС при испытаниях выполнены:

- 8.1. проверка отсутствия внутригрупповой неустойчивости гидрогенераторов УсГЭС;
- 8.2. проверка эффективности настройки AVR-3МТК при стабилизации эксплуатационных режимов;
- 8.3. определение характера нарушения статической устойчивости;
- 8.4. выбор параметров релейной форсировки возбуждения;
- 8.5. проверка эффективности параметров настройки при расчетных возмущениях узла УсГЭС;

- 8.6. проверка правильности настройки регулятора возбуждения гидрогенератора №3 УсГЭС при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;
  - 8.7. проверка правильности работы ограничителя минимального возбуждения;
  - 8.8. проверка правильности действия ограничителя максимального тока ротора.
9. Программа испытаний выполнена полностью.

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Параметры настройки регулятора возбуждения AVR-ЗМТК гидрогенератора №3 обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов при нормативных возмущениях в нормальной и ремонтных схемах сети, примыкающей к Усть-Среднеканской ГЭС.
2. Взаимное негативное влияние регулятора возбуждения AVR-ЗМТК гидрогенератора №3 и регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ гидрогенераторов №1 и №2 отсутствует.
3. Параметры релейной форсировки возбуждения обеспечивают максимальное использование расчетных возможностей силовой части системы возбуждения при моделировании наиболее тяжелых нормативных возмущений в нормальной и ремонтных схемах выдачи мощности Усть-Среднеканской ГЭС.
4. Подробное описание результатов испытаний будет выполнено ОАО «НТЦ ЕЭС» и представлено в техническом отчете по упомянутому Договору.

### **Заключение**

1. Испытания цифрового регулятора возбуждения AVR-ЗМТК гидрогенератора №3 Усть-Среднеканской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме центрального энергоузла Магаданской энергосистемы проведены в соответствии со Стандартом ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.160.20.001-2012 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов» в полном объеме согласованной программы.
2. Регулятор возбуждения AVR-ЗМТК гидрогенератора №3 Усть-Среднеканской ГЭС при рекомендованных параметрах настройки

совместно с регуляторами АРВ-РЭМ гидрогенераторов №1 и №2 при рабочих параметрах настройки в схемно-режимных условиях центрального узла Магаданской энергосистемы на уровень 2016 года обеспечивают успешную стабилизацию параметров электрического режима энергосистемы, а также демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях.

3. При проведении пуско-наладочных работ на системе возбуждения гидрогенератора №3 Усть-Среднеканской ГЭС в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-3МТК рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению 1 к настоящему Протоколу.

**От ОАО «НТЦ ЕЭС»:**

Зам. генерального директора



А.С. Герасимов

Зав. лабораторией НИО-3



А.Х. Есипович

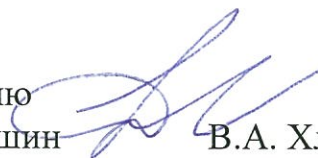
Зав. сектором НИО-3



Д.А. Кабанов

**От ОАО «Силовые машины»:**

Главный конструктор по проектированию систем возбуждения энергетических машин



В.А. Хлямков