

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «НТЦ ЕЭС»

О.В. Фролов



П Р О Т О К О Л
технического совещания
по итогам испытаний регуляторов возбуждения AVR-4М
гидрогенераторов Волжской ГЭС на ЦАФК ОАО «НТЦ ЕЭС»
(«Протокол испытаний»)

29 ноября 2013 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга:

Сергеев Е.В. – главный специалист Службы электрических режимов;

от Филиала ОАО «РусГидро» – «Волжская ГЭС»:

Уланов А.Г. – начальник Службы технологических систем управления;

от ОАО «Силовые машины»:

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

Ничипорчик А.М. – ведущий инженер-программист отдела проектирования систем возбуждения энергетических машин;

от ОАО «НТЦ ЕЭС»:

Герасимов А.С. – заместитель генерального директора;

Есипович А.Х. – заведующий лабораторией отдела электроэнергетических систем (НИО-3) (руководитель испытаний);

Кабанов Д.А. – заведующий сектором НИО-3 (ответственный исполнитель);

Кирьянко Г.В. – старший научный сотрудник НИО-3;

Кузьминова А.А. – инженер НИО-3;

Богданова С.Р. – инженер НИО-3;

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

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

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний по проверке параметров настройки регуляторов возбуждения AVR-4М гидрогенераторов Волжской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №681-03-3-13, Заказчик – ОАО «Силовые машины») представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Испытания проведены в схеме физической модели энергосистемы, адекватно отображающей планируемые схемно-режимные и аварийные усло-

вия работы Волжской ГЭС в ОЭС Юга на уровне 2014, 2015 и 2017 годов ее развития.

2. Программа испытаний согласована филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга и филиалом ОАО «РусГидро» – «Волжская ГЭС».

3. На испытания Заказчик предоставил шесть регуляторов возбуждения *AVR-4M*, имеющих сертификат соответствия Стандарту организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.160.20.001-2012 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов», зарегистрированный в реестре сертифицированных объектов СДС «СО ЕЭС» 30 сентября 2013 года за регистрационным № NTC3.SO.RU.0513.0001.

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов возбуждения *AVR-4M* гидрогенераторов Волжской ГЭС выполнен ОАО «НТЦ ЕЭС» в подробной цифровой модели ОЭС Юга, разработанной в рамках упомянутого Договора.

5. При испытаниях рассмотрены режимы зимнего максимума и летнего минимума нагрузки ОЭС Юга на уровень 2014, 2015 и 2017 годов ее развития при номинальной загрузке по активной мощности всех гидрогенераторов Волжской ГЭС и различном составе примыкающей сети¹, а также при работе гидрогенераторов в режиме синхронного компенсатора.

6. В качестве возмущений при испытаниях рассмотрены нормативные возмущения вблизи ОРУ 500 и 220 кВ Волжской ГЭС в полной и ремонтных схемах сети 500 и 220 кВ, примыкающей к Волжской ГЭС.

7. Для регуляторов *AVR-4M* гидрогенераторов Волжской ГЭС при испытаниях выполнены:

7.1. проверка правильности и эффективности настройки в нормальных и послеаварийных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров;

7.2. проверка эффективности настройки при нормативных возмущениях, перечисленных в п. 6;

7.3. проверка правильности работы при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;

7.4. проверка правильности настройки параметров релейной форсировки возбуждения по условиям обеспечения высоких запасов динамической устойчивости;

7.5. оптимизация параметров при работе в режимах ограничения минимального возбуждения;

7.6. проверка работы в режиме синхронного компенсатора.

8. Программа испытаний выполнена полностью.

По результатам испытаний установлено, что:

1. Выбранные параметры настройки регуляторов возбуждения *AVR-4M* гидрогенераторов Волжской ГЭС обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов при всех нормативных возмущениях вблизи

¹ Исходные схемы и базовые режимы согласованы филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга

ОРУ 500 и 220 кВ в полной и ремонтных схемах сети 500 и 220 кВ, примыкающей к Волжской ГЭС. По мере увеличения количества генераторов, оснащенных регуляторами возбуждения AVR-4M, качество стабилизации эксплуатационных режимов при всех нормативных возмущениях вблизи ОРУ 500 и 220 кВ в полной и ремонтных схемах сети 500 и 220 кВ, примыкающей к Волжской ГЭС, улучшается.

2. Параметры настройки AVR-4M обеспечивают устойчивую работу гидрогенераторов в режиме синхронного компенсатора.

3. Параметры релейной форсировки возбуждения обеспечивают полную реализацию расчетных возможностей силовой части систем возбуждения гидрогенераторов Волжской ГЭС.

4. Регуляторы возбуждения AVR-4M обеспечивают устойчивую работу гидрогенераторов Волжской ГЭС в режиме ограничения минимального возбуждения при введенных каналах стабилизации.

5. Регуляторы возбуждения AVR-4M обеспечивают правильную работу систем возбуждения при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.

6. Подробное описание результатов испытаний будет выполнено ОАО «НТЦ ЕЭС» и представлено в техническом отчете по упомянутому Договору.

Заключение

1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения AVR-4M гидрогенераторов Волжской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Юга проведены в соответствии со Стандартом ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.160.20.001-2012 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения синхронных генераторов» в полном объеме согласованной программы.
2. Регуляторы возбуждения AVR-4M гидрогенераторов Волжской ГЭС при выбранных параметрах настройки обеспечивают стабилизацию параметров электрического режима энергосистемы, а также демпфирование поставарийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях на всех рассмотренных этапах реконструкции систем возбуждения гидрогенераторов Волжской ГЭС.
3. При проведении пуско-наладочных работ на системах возбуждения гидрогенераторов Волжской ГЭС в качестве исходных настроек регуляторов возбуждения AVR-4M следует установить параметры настройки согласно Приложению к настоящему Протоколу.
4. При замене гидрогенератора агрегата №1 следует выполнить коррекцию параметров настройки регулятора возбуждения AVR-4M этого агрегата, установив настройку, аналогичную настройке регуляторов возбуждения AVR-4M остальных агрегатов, подключенных к ОРУ 220 кВ Волжской ГЭС.

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

Ведущий инженер-программист



А.М. Ничипорчик

От Филиала ОАО «РусГидро» — «Волжская ГЭС»:

Начальник Службы технологических
систем управления



А.Г. Уланов

От Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга:

Главный специалист Службы электрических режимов



Е.В. Сергеев