

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ОАО «НТЦ ЕЭС»

О.В. Фролов



ПРОТОКОЛ

технического совещания

по итогам настройки, испытаний и наладки регуляторов возбуждения AVR-3МТК генераторов №3, 11 и 12 Красноярской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №632-03-3-13/016-49-1.09/10095, Заказчик – ОАО «Красноярская ГЭС»)

26 апреля 2013 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири:

Генин А.Е. – начальник службы электрических режимов;

от ОАО «Красноярская ГЭС»:

Шистко А.Е. – начальник цеха технологической автоматики и управления (ЦТАУ);

Поляков Д.Г. – ведущий инженер ЦТАУ;

от ОАО «Силовые машины»:

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

Бурмистров А.А. – заместитель главного конструктора по проектированию систем возбуждения энергетических машин;

Скуфин Н.А. – 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);

Кирьенко Г.В. – старший научный сотрудник НИО-3

Кузьминова А.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 параметров настройки и наладке регуляторов возбуждения AVR-3МТК генераторов №№3, 11, 12 Красноярской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №632-03-3-13/016-49-1.09/10095, Заказчик – ОАО «Красноярская ГЭС») представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Испытания проведены в схеме физической модели энергосистемы, адекватно отображающей планируемые схемно-режимные и аварийные условия работы Красноярской ГЭС в ОЭС Сибири на уровень 2013 года ее развития.

2. Программа испытаний согласована филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири и ОАО «Красноярская ГЭС».

3. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов возбуждения AVR-3МТК генераторов №№ 3, 11, 12 Красноярской ГЭС выполнен в подробной цифровой модели ОЭС Сибири, разработанной в рамках упомянутого Договора. Для испытаний подготовлено два варианта параметров настройки: основной, при котором оптимизация выполнена во всем регулировочном диапазоне коэффициентов усиления и стабилизации, и резервный, при котором оптимизация выполнена в ограниченном регулировочном диапазоне.

4. На испытания Заказчик предоставил регуляторы возбуждения AVR-3МТК с алгоритмом, адаптированным по итогам аттестационных (сертификационных) испытаний, состоявшихся в ОАО «НТЦ ЕЭС» в апреле 2012 года.

5. Испытания проведены для пяти базовых (характерных) электрических режимов работы Красноярской ГЭС при полном составе сети и различном составе генераторов для двух направлений перетоков активной мощности – из западной в восточную и из восточной в западную части энергосистемы Сибири.

6. В качестве возмущений при испытаниях рассмотрены нормативные возмущения вблизи ОРУ 500 кВ и ОРУ 220 кВ Красноярской ГЭС в полной и ремонтных схемах сети 500 кВ и 220 кВ, примыкающей к Красноярской ГЭС, с учетом действия ЦПА ПС Итатская и АРУ Красноярской ГЭС.

7. Для регуляторов AVR-3МТК генераторов №№ 3, 11, 12 Красноярской ГЭС при испытаниях выполнены:

7.1. проверка правильности и эффективности параметров настройки в нормальных и послеаварийных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров¹;

¹ При основном и резервном вариантах параметров настройки

- 7.2. проверка эффективности параметров настройки при расчетных возмущениях узла Красноярской ГЭС;
 - 7.3. проверка правильности работы при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;
 - 7.4. выбор параметров релейной форсировки возбуждения по условиям обеспечения высоких запасов динамической устойчивости;
 - 7.5. проверка правильности работы ограничителей минимального возбуждения.
8. Для регуляторов AVR-ЗМТК и AVR-М генераторов №№ 1, 2, 4–10 Красноярской ГЭС при испытаниях выполнена оценка целесообразности коррекции рабочих параметров настройки.
9. Программа испытаний выполнена полностью.
10. В процессе испытаний установлено, что:
- 10.1. работа регуляторов AVR-ЗМТК генераторов №№ 3, 11, 12 с основным вариантом параметров настройки вызывает значительные высокочастотные пульсации напряжения возбуждения из-за больших коэффициентов усиления каналов стабилизации. С учетом полученных результатов в качестве основного принят резервный вариант параметров настройки (с меньшими значениями коэффициентов усиления каналов стабилизации);
 - 10.2. при направлении перетоков активной мощности из восточной в западную часть ОЭС Сибири при некоторых нормативных возмущениях вблизи ОРУ 500 кВ Красноярской ГЭС в полной и ремонтных схемах сети, примыкающей к Красноярской ГЭС, устойчивость параллельной работы электростанции с энергосистемой нарушается². Нарушение устойчивости происходит в результате возникновения послеаварийных низкочастотных синхронных колебаний увеличивающейся амплитуды. Сохранение устойчивости при этих нормативных возмущениях можно обеспечить при установке на регуляторах возбуждения всех генераторов Красноярской ГЭС рекомендуемых значений параметров настройки (резервный вариант).

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

² При рабочих значениях параметров настройки регуляторов генераторов №№1, 2, 4-10

1. Выбранные параметры настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов AVR-3МТК (резервный вариант) генераторов №№ 3, 11, 12 при сохранении рабочих параметров настройки генераторов №№ 1, 2, 4-10 обеспечивают успешную стабилизацию работы Красноярской ГЭС при нормативных возмущениях в полной и ремонтных схемах сети 500 кВ и 220 кВ, примыкающей к Красноярской ГЭС.
2. Выбранные параметры релейной форсировки возбуждения обеспечивают полную реализацию расчетных возможностей силовой части системы возбуждения.
3. Регуляторы возбуждения обеспечивают устойчивую работу генераторов Красноярской ГЭС в режиме ограничения минимального возбуждения.
4. Регуляторы AVR-3МТК обеспечивают правильную работу систем возбуждения при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.
5. Подробное описание результатов испытаний будет выполнено ОАО «НТЦ ЕЭС» и представлено в техническом отчете по упомянутому Договору.

Заключение

1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения AVR-3МТК генераторов №№ 3, 11, 12 Красноярской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Сибири 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 генераторов № 3, 11, 12 при выбранных настройках и регуляторы возбуждения генераторов №№ 1, 2, 4-10 при рабочих настройках обеспечивают стабилизацию параметров электрического режима энергосистемы, а также демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях.
3. При проведении пуско-наладочных работ на системах возбуждения генераторов №№ 3, 11, 12 Красноярской ГЭС в качестве исходных настроек регуляторов возбуждения AVR-3МТК следует установить параметры настройки согласно Приложению 1 к настоящему Протоколу.
4. Для повышения качества стабилизации режимов рекомендовать ОАО «Красноярская ГЭС» при проведении планово-предупредительных ремонтов на генераторах №№ 1, 2, 4-10 произвести замену рабочих

параметров настройки регуляторов возбуждения AVR-М и AVR-3МТК на параметры настройки согласно Приложению 2 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 «Красноярская ГЭС»:

Начальник ЦТАУ



А.Е. Шистко

Ведущий инженер ЦТАУ



Д.Г. Поляков

От ОАО «Силовые машины»:

Главный конструктор по проектированию систем возбуждения энергетических машин



В.А. Хлямков

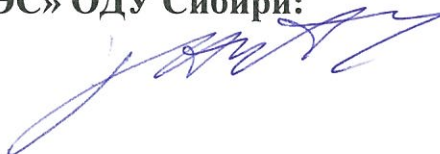
Зам. главного конструктора по проектированию систем возбуждения энергетических машин



А.А. Бурмистров

От филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири:

Начальник СЭР



А.Е. Генин