

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НТЦ ЕЭС»



В.А. Крицкий

ПРОТОКОЛ

технического совещания

*по итогам испытаний регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700
гидрогенераторов Иркутской ГЭС
(Протокол испытаний)*

15 июля 2020 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от Филиала ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» «Иркутская ГЭС»:

Николаев А.Н. – главный инженер;
Гаримыко В.П. – заместитель начальника ОЭЦ;
Гаськов И.С. – начальник СРЗиА и СДТУ;
Павлов Д.А. – инженер 1 категории СРЗиА

от АО «НТЦ ЕЭС»:

Есипович А.Х. – заведующий лабораторией НИО-3, руководитель работы;
Кабанов Д.А. – заведующий сектором НИО-3;
Зеленин А.С. – старший научный сотрудник НИО-3;
Тимофеева Я.А. – научный сотрудник НИО-3.

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов Иркутской ГЭС на программно-аппаратном комплексе моделирования энергосистем в режиме реального времени (далее – ПАК РВ) АО «НТЦ ЕЭС» (Договор №1348-03-3-20, заказчик – ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация», исполнитель – АО «НТЦ ЕЭС»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целью испытаний являлась проверка и корректировка (при необходимости, выявленной в процессе проверки) параметров настройки регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС с учетом замены гидрогенераторов №2 (2020 год), №1 (2021 год), №7 (2022 год) и №8 (2023 год) на ПАК РВ в схеме, адекватно отображающей условия работы электростанции в ОЭС Сибири в соответствии с Методическими указаниями по проверке параметров

настройки автоматических регуляторов возбуждения сильного действия синхронных генераторов (Приложение 2 к приказу АО «СО ЕЭС» от 05.09.2019 №259).

2. Программа испытаний согласована Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири.

3. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС выполнен АО «НТЦ ЕЭС» в эталонных цифровых моделях ОЭС Сибири на уровень ее развития в 2020–2023 годах, разработанных в рамках упомянутого Договора.

4. К математической модели системы возбуждения гидрогенератора №2 Иркутской ГЭС подключен промышленный образец регулятора возбуждения АРВ-РЭМ700 с установленной сертифицированной версией алгоритма функционирования АРВ.v.1.2.11 и расчетными параметрами настройки. Математические модели систем возбуждения гидрогенераторов №1 и №№3-8 Иркутской ГЭС оснащены верифицированными цифровыми моделями регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 с расчетными параметрами настройки.

5. Испытания проведены по рабочей программе, которая включала более 2000 основных экспериментов и была подготовлена на основе согласованной программы испытаний.

6. При испытаниях в качестве базовых рассмотрено 16 электрических режимов:

- режимы зимних максимумов нагрузок 2020–2023 годов;
- режимы зимних минимумов нагрузок 2020–2023 годов;
- режимы летних максимумов нагрузок 2020–2023 годов;
- режимы летних минимумов нагрузок 2020–2023 годов.

7. Во всех рассмотренных режимах¹ гидрогенераторы Иркутской ГЭС загружены до номинальной активной мощности².

8. В процессе испытаний рассмотрены нормативные возмущения вблизи шин 220 кВ и 110 кВ Иркутской ГЭС.

9. В ходе испытаний для АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС выполнены:

- проверка правильности и эффективности параметров настройки в нормальных, послеаварийных и предельных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров на уровне развития ОЭС Сибири в 2020–2023 годах с

¹ Исходные схемы и режимы согласованы Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири

² С учетом ограничений по установленной мощности турбин

учетом замены гидрогенераторов №2 (2020 год), №1 (2021 год), №7 (2022 год) и №8 (2023 год);

- настройка параметров релейной форсировки возбуждения;
- настройка параметров ограничителей минимального возбуждения;
- проверка правильности и эффективности параметров настройки при нормативных возмущениях вблизи шин 220 кВ и 110 кВ Иркутской ГЭС с учетом замены гидрогенераторов №2 (2020 год), №1 (2021 год), №7 (2022 год) и №8 (2023 год);
- проверка параметров настройки функции блокировки каналов стабилизации при изменении частоты в энергосистеме со скоростью 0,05 Гц/с и более.

10. Программа испытаний выполнена полностью.

Выводы по результатам испытаний:


1. Выбранные параметры настройки регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов в нормальной и ремонтных схемах сети, а также демпфирование послеаварийных колебаний при нормативных возмущениях вблизи шин 220 кВ и 110 кВ Иркутской ГЭС на уровне развития ОЭС Сибири в 2020–2023 годах с учетом замены гидрогенераторов №2 (2020 год), №1 (2021 год), №7 (2022 год) и №8 (2023 год).
2. Релейная форсировка возбуждения регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС при выбранных параметрах настройки обеспечивает поддержание потолочного значения напряжения возбуждения вплоть до восстановления напряжения на статорах гидрогенераторов до своих исходных значений.
3. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 обеспечивают правильную работу систем возбуждения гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.
4. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 обеспечивают правильную работу систем возбуждения гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС в режиме ограничения минимального возбуждения. При переходе в режим ограничения минимального возбуждения каналы стабилизации следует блокировать.
5. АО «НТЦ ЕЭС» представит подробное описание результатов испытаний в техническом отчете по упомянутому Договору.

Заключение


1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ7000 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС на ПАК РВ АО «НТЦ ЕЭС» в схеме объединенной энергосистемы Сибири проведены в соответствии с Требованиями к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов, утвержденными Приказом Минэнерго РФ от 13.02.2019 №98, в полном объеме согласованной программы.
2. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1–№8 Иркутской ГЭС в схемно-режимных условиях ОЭС Сибири на уровне развития энергосистемы в 2020–2023 годах с учетом замены гидрогенераторов №2 (2020 год), №1 (2021 год), №7 (2022 год) и №8 (2023 год) обеспечивают эффективную стабилизацию электрических режимов энергосистемы, а также успешное демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях вблизи шин Иркутской ГЭС.
3. Рекомендовать персоналу Иркутской ГЭС в плановом порядке произвести замену рабочих параметров настройки АРВ-РЭМ700 гидрогенераторов №1-№8 Иркутской ГЭС на параметры настройки, приведенные в Приложении к настоящему Протоколу.
4. При выполнении пуско-наладочных работ на системах возбуждения гидрогенераторов №2, №1, №7 и №8 Иркутской ГЭС, связанных с их заменой, в качестве исходных настроек регуляторов возбуждения рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению к настоящему Протоколу.

От АО «НТЦ ЕЭС»:

Зам. генерального директора

 А.С. Герасимов


Зав. лабораторией НИО-3

 А.Х. Есипович

Зав. сектором НИО-3

 Д.А. Кабанов

Старший научный сотрудник НИО-3

 А.С. Зеленин

Научный сотрудник НИО-3

 Я.А. Тимофеева

От Филиала ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация» «Иркутская ГЭС»:

Главный инженер

 А.Н. Николаев