

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АО «НТЦ ЕЭС»

В.А. Крицкий

## ПРОТОКОЛ

*технического совещания*

*по итогам испытаний регулятора возбуждения AVR-3MT  
турбогенератора №2 Березовской ГРЭС на ЦАФК АО «НТЦ ЕЭС»  
(Протокол испытаний)*

*23 марта 2018 года*

*г. Санкт-Петербург*

### Присутствовали:

*от Филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро»:*

Гладких И.Н. – начальник электротехнической лаборатории;

*от ПАО «Силловые машины»:*

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

*от АО «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;

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

Прохоров К.В. – младший научный сотрудник НИО-3;

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

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

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний регулятора возбуждения AVR-3MT турбогенератора №2 Березовской ГРЭС на ЦАФК АО «НТЦ ЕЭС» (Договор № 1155-03-3-17, Заказчик – ПАО «Силловые машины», Исполнитель – АО «НТЦ ЕЭС»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целью испытаний являлась проверка параметров настройки регулятора возбуждения AVR-3MT турбогенератора №2 Березовской ГРЭС и корректировка этих параметров (при необходимости, выявленной в процессе проверки) на цифро-аналого-физическом комплексе (ЦАФК) АО «НТЦ ЕЭС» в схеме, адекватно отображающей условия работы

электростанции в объединенной энергосистеме (ОЭС) Сибири, по методике, приведенной в приложении Б СТО 59012820.29.160.20.001-2012.

2. Для проведения испытаний на ЦАФК подготовлена физическая модель, адекватно отображающая планируемые условия работы Березовской ГРЭС в ОЭС Сибири на уровень 2018 года развития энергосистемы.

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

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора возбуждения AVR-3МТ турбогенератора №2 Березовской ГРЭС выполнен АО «НТЦ ЕЭС» в эталонных цифровых моделях ОЭС Сибири, разработанных в рамках упомянутого Договора.

5. К физическим моделям тиристорных систем независимого возбуждения турбогенераторов ТВВ-800-2ЕУЗ блоков №1-3 Березовской ГРЭС подключены:

- промышленный образец регулятора возбуждения AVR-3МТ с системной версией программного обеспечения 31.01, на котором установлены параметры настройки, выбранные расчетным путем (турбогенератор №2);
- промышленный образец регулятора возбуждения AVR-2М с системной версией программного обеспечения 20.01, на котором установлены рабочие параметры настройки<sup>1</sup> (турбогенератор №3);
- аналоговая модель регулятора возбуждения типа АРВ-СДП1М, на которой установлены рабочие параметры настройки<sup>2</sup> (турбогенератор №1).

6. Регулятор AVR-3МТ с установленной версией программного обеспечения 31.01 имеет сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012, зарегистрированный в реестре сертифицированных объектов СДС «СО ЕЭС» 14 апреля 2014 года за регистрационным № *NTC3.SO.RU.0513.0010*.

7. Испытания проведены по рабочей программе, которая включала свыше 900 основных экспериментов и была подготовлена на основе согласованной программы испытаний.

---

<sup>1</sup> Согласно протоколу пуско-наладочных работ

<sup>2</sup> По данным персонала Березовской ГРЭС

8. В качестве базовых электрических режимов при испытаниях рассмотрены режимы зимнего и летнего максимумов и минимумов нагрузки на уровень развития ОЭС Сибири 2018 года для двух направлений перетоков активной мощности – из западной в восточную и из восточной в западную части энергосистемы при выдаче генераторами Березовской ГРЭС номинальной активной мощности при полном составе электрической сети.

9. В ходе испытаний для регулятора возбуждения AVR-3МТ турбогенератора №2 Березовской ГРЭС выполнены:

- проверка эффективности параметров настройки в нормальных, послеаварийных и предельных электрических режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных;
- проверка соответствия параметров настройки релейной форсировки возбуждения требованиям СТО 59012820.29.160.20.001-2012;
- проверка эффективности параметров настройки при нормативных возмущениях вблизи шин 500 кВ ПС 1150 кВ Итатская;
- проверка правильности функционирования при возникновении аварийных небалансов активной мощности;
- оптимизация параметров настройки ограничителя минимального возбуждения.

10. Программа испытаний выполнена полностью.

11. Выводы по результатам испытаний:

1. Выбранные параметры настройки регулятора возбуждения AVR-3МТ турбогенератора №2 Березовской ГРЭС при рабочих параметрах настройки регуляторов возбуждения турбогенераторов №1 и №3 электростанции обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов в нормальной и ремонтных схемах электрической сети при нормативных возмущениях вблизи шин 500 кВ ПС 1150 кВ Итатская.
2. Релейная форсировка возбуждения регулятора возбуждения AVR-3МТ турбогенератора №2 Березовской ГРЭС функционирует в полном соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012: снятие релейной форсировки возбуждения обеспечивается после восстановления напряжения на статоре турбогенератора до своего исходного значения в нормальной и ремонтных схемах электрической сети при нормативных возмущениях вблизи шин 500 кВ ПС 1150 кВ Итатская.

3. Регулятор возбуждения AVR-3MT обеспечивает правильную работу системы возбуждения турбогенератора №2 Березовской ГРЭС при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.
  4. Регулятор возбуждения AVR-3MT при выбранных параметрах настройки обеспечивает устойчивую работу турбогенератора №2 Березовской ГРЭС в режиме ограничения минимального возбуждения. При переходе в режим ограничения минимального возбуждения блокировку каналов стабилизации производить не следует.
12. АО «НТЦ ЕЭС» представит подробное описание результатов испытаний в техническом отчете по упомянутому Договору.

### Заключение

1. Испытания цифрового регулятора возбуждения AVR-3MT турбогенератора №2 Березовской ГРЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Сибири проведены в соответствии со Стандартом АО «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-3MT турбогенератора №2 Березовской ГРЭС в схемно-режимных условиях ОЭС Сибири на уровень развития 2018 года при выбранных параметрах настройки обеспечивает эффективную стабилизацию электрических режимов энергосистемы, а также успешное демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях вблизи 500 кВ ПС 1150 кВ Итатская.
3. При проведении пуско-наладочных работ на системе возбуждения турбогенератора №2 Березовской ГРЭС в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-3MT рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению А к настоящему Протоколу.

**От АО «НТЦ ЕЭС»:**

Зам. генерального директора

Зав. НИО-3



А.С. Герасимов



А.Н. Смирнов

Зав. лабораторией НИО-3



А.Х. Есипович

Зав. сектором НИО-3



Д.А. Кабанов

Младший научный сотрудник НИО-3



К.В. Прохоров

**От ПАО «Силловые машины»:**

Заместитель главного конструктора  
по проектированию систем  
возбуждения энергетических машин



А.А. Бурмистров

**От Филиала «Березовская ГРЭС» ПАО «Юнипро»:**

Начальник ЭТЛ



И.Н. Гладких