



**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ОАО «НТЦ ЕЭС»

О.В. Фролов

## **ПРОТОКОЛ**

*технического совещания*

*по итогам настройки, испытаний и наладки регулятора возбуждения AVR-2M генератора № 8 Рефтинской ГРЭС в схеме ОЭС Урала на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НТЦ ЕЭС»  
(Протокол испытаний)*

*13 ноября 2015 года*

*г. Санкт-Петербург*

### **Присутствовали:**

*от Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала:*

Акатьев Л.В. – начальник отдела устойчивости и противоаварийной автоматики службы электрических режимов;

*от ПАО «Энел Россия»:*

Овчинников С.В. – эксперт по электротехническому оборудованию центрального офиса;

*от Филиала ПАО «Энел Россия» Рефтинская ГРЭС:*

Калинин Ю.Г. – инженер-электроник службы электротехнического оборудования блоков 300 МВт;

*от ООО «ЭКРА Урал»:*

Волков Б.А. – инженер-наладчик;

*от ОАО «Силовые машины»:*

Скуфин Н.А. – ведущий инженер-программист отдела 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 испытаний);

Кабанов Д.А. – заведующий сектором НИО-3;

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

Гуриков О.В. – младший научный сотрудник НИО-3;

Амбросович В.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-2М турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС на цифро-аналого-физическом комплексе (ЦАФК) ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №941-03-3-15, Заказчик – ПАО «Энел Россия») представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целями испытаний являлись проверка параметров настройки автоматического регулятора возбуждения AVR-2М турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС.

2. Для проведения испытаний на ЦАФК подготовлена физическая модель энергосистемы, адекватно отображающая условия работы Рефтинской ГРЭС в ОЭС Урала (в соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012).

3. Программа испытаний согласована Филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала и Филиалом ПАО «Энел Россия» Рефтинская ГРЭС.

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора возбуждения AVR-2М турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС выполнен ОАО «НТЦ ЕЭС» в эталонной цифровой модели ОЭС Урала, разработанной в рамках упомянутого Договора.

5. К физической модели тиристорной системы возбуждения турбогенератора №8 Рефтинской ГРЭС подключен натуральный образец регулятора возбуждения AVR-2М с установленной системной версией программного обеспечения 20.01, имеющий сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012. Остальные генераторы Рефтинской ГРЭС, подключенные к ОРУ 500 кВ электростанции, также оснащены натуральными образцами регуляторов возбуждения AVR-2М и AVR-3МТ(К) (ТГ-5 и ТГ-7) с установленными системными версиями 20.01 и 31.01 соответственно.

6. В качестве базовых электрических режимов при испытаниях рассмотрены режимы зимнего и летнего максимума, а также зимнего и летнего минимума нагрузки энергосистемы Урала на уровень ее развития в 2016 году, в которых турбогенераторы Рефтинской ГРЭС загружены на номинальную мощность<sup>1</sup>.

7. В качестве возмущений при испытаниях рассмотрены нормативные возмущения вблизи ОРУ 500 кВ и ОРУ 220 кВ Рефтинской ГРЭС в полной и ремонтных схемах сети 500 кВ с учетом действия противоаварийной автоматики.

---

<sup>1</sup> Исходные схемы и режимы согласованы Филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала

8. Для регулятора *AVR-2M* турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС при испытаниях выполнены:

- 8.1. проверка правильности и эффективности параметров настройки в нормальных и послеаварийных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров;
- 8.2. проверка эффективности параметров настройки при расчетных возмущениях узла Рефтинской ГРЭС;
- 8.3. проверка правильности работы при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;
- 8.4. проверка правильности параметров релейной форсировки возбуждения по условиям обеспечения высоких запасов динамической устойчивости;
- 8.5. проверка правильности работы ограничителя минимального возбуждения.

9. Программа испытаний выполнена полностью.

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Выбранные параметры настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора *AVR-2M* турбогенератора № 8 при сохранении рабочих параметров настройки турбогенераторов №№ 4, 5, 7, 9, 10 обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов при нормативных возмущениях в полной и ремонтных схемах сети 500 кВ и 220 кВ, примыкающей к Рефтинской ГРЭС.
2. Рабочие параметры настройки каналов регулирования и стабилизации АРВ турбогенераторов №№ 4, 5, 7–10 обеспечивают выполнение требований СТО 59012820.29.160.20.001-2012.
3. Подробное описание результатов испытаний будет выполнено ОАО «НТЦ ЕЭС» и представлено в техническом отчете по упомянутому Договору.

#### **Заключение**

1. Испытания цифрового регулятора возбуждения *AVR-2M* турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Урала 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 турбогенератора № 8 при выбранных настройках и регуляторы возбуждения турбогенераторов №№ 4, 5, 7, 9, 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 системе возбуждения турбогенератора № 8 Рефтинской ГРЭС в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-2М следует установить параметры настройки согласно Приложению к настоящему Протоколу.
4. При плановых остановках турбогенераторов №4, 9, 10 Рефтинской ГРЭС рекомендуется выполнить замену рабочей версии программного обеспечения регуляторов AVR-2М на сертифицированную системную версию программного обеспечения 20.01.

**От ОАО «НТЦ ЕЭС»:**

Зам. генерального директора



А.С. Герасимов

Зав. НИО-3



А.Н. Смирнов

Зав. лабораторией НИО-3



А.Х. Есипович

**от ПАО «Энел Россия»:**

эксперт по электротехническому оборудованию  
центрального офиса



С.В. Овчинников

**от Филиала ПАО «Энел Россия» Рефтинская ГРЭС:**

инженер-электроник СРЭО блоков 300 МВт



Ю.Г. Калинин

**от ООО «ЭКРА Урал»:**

инженер-наладчик



Б.А. Волков

**От ОАО «Силовые машины»:**

ведущий инженер-программист отдела по проектированию  
систем возбуждения энергетических машин



Н.А. Скуфин

**От Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала:**

начальник отдела устойчивости и противоаварийной  
автоматики СЭР



Л.В. Акатьев