

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО «НТЦ ЕЭС»

О.В. Фролов

ПРОТОКОЛ

технического совещания

*по итогам испытаний регулятора возбуждения AVR-3М
турбогенератора блока № 3 Ростовской АЭС на ЦАФК ОАО «НТЦ ЕЭС»
(Протокол испытаний)*

12 сентября 2014 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга:

Сидоров К.А. – специалист 1 категории отдела устойчивости и противоаварийной автоматики службы электрических режимов;

от Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция»:

Шульга А.В. – начальник участка электрического цеха;

от ОАО «Силловые машины»:

Хлямков В.А. – главный конструктор по проектированию 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;

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

Выборных И.Г. – инженер НИО-3;

Выборных Д.С. – инженер НИО-3;

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

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

Тимофеева Я.А. – инженер НИО-3.

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний по проверке правильности и эффективности параметров настройки регулятора возбуждения AVR-3М турбогенератора блока №3 Ростовской АЭС на цифро-аналого-физическом комплексе (ЦАФК) ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор №809-03-3-14, Заказчик –

ОАО «Силловые машины»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целями испытаний являлись проверка параметров настройки автоматического регулятора возбуждения *AVR-3M* турбогенератора блока №3 Ростовской АЭС и корректировка этих параметров (при необходимости, выявленной в процессе проверки), а также проверка эффективности рабочей настройки цифровых регуляторов возбуждения *АРВ-М* (турбогенератор блока №1 Ростовской АЭС) и *AVR-3M* (турбогенератор блока №2 Ростовской АЭС) на физической модели энергосистемы.

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

3. Программа испытаний согласована Филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга и Заказчиком.

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора возбуждения *AVR-3M* турбогенератора блока №3 Ростовской АЭС, а также выбор оптимальных параметров настройки регуляторов возбуждения *АРВ-М* и *AVR-3M* турбогенераторов блоков №1 и №2 Ростовской АЭС выполнен ОАО «НТЦ ЕЭС» в подробной цифровой модели ОЭС Юга, разработанной в рамках упомянутого Договора.

5. К физическим моделям бесщеточных возбудителей турбогенераторов блоков №1-3 Ростовской АЭС подключены:

- натуральный образец регулятора возбуждения *AVR-3M* с установленной системной версией программного обеспечения 30.01, имеющий сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012 (блок №3);
- натуральный образец регулятора возбуждения *AVR-3M* с установленной версией программного обеспечения 925.6¹ и рабочими параметрами настройки (блок №2);
- натуральный образец регулятора возбуждения *AVR-2M* с установленными рабочими параметрами настройки регулятора возбуждения *АРВ-М* блока №1 Ростовской АЭС.

6. В качестве базовых электрических режимов при испытаниях рассмотрены режимы зимнего максимума и летнего минимума нагрузки на уровень 2015 года как при совместной, так и при отдельной работе ОЭС

¹ Рабочая версия ПО регулятора *AVR-3M* турбогенератора блока №2 Ростовской АЭС

Юга с энергосистемой Украины, в которых генераторы Ростовской АЭС загружены на номинальную мощность².

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

8. Для регулятора *AVR-3M* турбогенератора блока №3 Ростовской АЭС 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 Ростовской АЭС;
- 8.3. проверка правильности расчета тока ротора с использованием диаграммы Потье;
- 8.4. проверка правильности работы при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;
- 8.5. проверка правильности параметров релейной форсировки возбуждения по условиям максимального использования расчетных возможностей силовой части системы возбуждения при моделировании наиболее тяжелых нормативных возмущений;
- 8.6. проверка правильности работы ограничителя минимального возбуждения и оптимизация параметров его настройки;
- 8.7. проверка правильности действия ограничителей максимального напряжения ротора и тока возбуждения бесщеточного возбuditеля;
- 8.8. проверка правильности действия ограничителя максимального тока ротора генератора.

9. Для регуляторов возбуждения *АРВ-М* и *AVR-3M* турбогенераторов блоков №1 и №2 Ростовской АЭС при испытаниях выполнена оценка целесообразности коррекции рабочих параметров настройки.

10. Программа испытаний выполнена полностью.

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Параметры настройки каналов регулирования и стабилизации регулятора *AVR-3M* турбогенератора блока №3 Ростовской АЭС обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов при нормативных

² Исходные схемы и режимы согласованы Филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга

возмущениях в нормальной и ремонтных схемах сети, примыкающей к Ростовской АЭС.

2. Параметры релейной форсировки возбуждения обеспечивают максимальное использование расчетных возможностей силовой части системы возбуждения при моделировании наиболее тяжелых нормативных возмущений в нормальной и ремонтных схемах выдачи мощности блока №3 Ростовской АЭС.
3. Рабочие параметры настройки регуляторов возбуждения АРВ-М и AVR-3М турбогенераторов блоков №1 и №2 Ростовской АЭС обеспечивают выполнение требований СТО 59012820.29.160.20.001-2012 и не нуждаются в коррекции.
4. В регуляторе АРВ-М, установленном на турбогенераторе блока №1 Ростовской АЭС в 2001 году, не реализована функция блокировки каналов системной стабилизации при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме, требования к наличию которой предусмотрены СТО 59012820.29.160.20.001-2012, введенным в действие 03.04.2012 года.
5. Регулятор возбуждения AVR-3М турбогенератора блока №2 функционирует в соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012, однако на нем установлена версия программного обеспечения, не соответствующая сертифицированной версии.
6. Подробное описание результатов испытаний будет выполнено ОАО «НТЦ ЕЭС» и представлено в техническом отчете по упомянутому Договору.

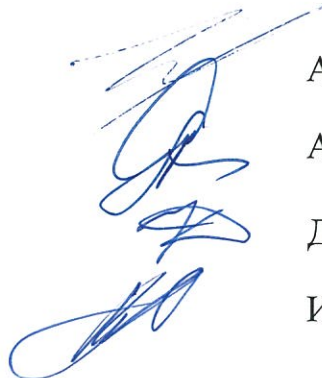
Заключение

1. Испытания цифрового регулятора возбуждения AVR-3М турбогенератора блока № 3 Ростовской АЭС 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 сильного действия синхронных генераторов» в полном объеме согласованной программы.
2. Регулятор возбуждения AVR-3М турбогенератора блока № 3 Ростовской АЭС при установленных перед испытаниями параметрах настройки обеспечивает 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 блока №3 Ростовской АЭС в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-3М следует установить параметры настройки согласно Приложению к настоящему Протоколу.
4. Для повышения уровней устойчивости параллельной работы Ростовской АЭС с энергосистемой при возникновении аварийных небалансов мощности в ЕЭС России Ростовской АЭС провести модернизацию системы возбуждения турбогенератора блока №1 с заменой регулятора АРВ-М на регулятор возбуждения, соответствующий требованиям СТО 59012820.29.160.20.001-2012.
5. При проведении планово-предупредительного ремонта на блоке №2 Ростовской АЭС произвести замену установленной рабочей версии программного обеспечения 925.6 регулятора возбуждения AVR-3М на сертифицированную системную версию программного обеспечения 30.01.

От ОАО «НТЦ ЕЭС»:

Зам. генерального директора



А.С. Герасимов

Зав. лабораторией НИО-3

А.Х. Есипович

Зав. сектором НИО-3

Д.А. Кабанов

Инженер НИО-3

И.Г. Выборных

**От Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Ростовская атомная станция»:**

Начальник участка электрического цеха



А.В. Шульга

От ОАО «Силовые машины»:

Главный конструктор по проектированию систем возбуждения энергетических машин



В.А. Хлямков

От Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга:

Специалист 1 категории отдела устойчивости и противоаварийной автоматики СЭР



К.А. Сидоров