

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО «НТЦ ЕЭС»

ОАО «НТЦ ЕЭС»
О.В. Фролов

ПРОТОКОЛ

технического совещания

*по итогам настройки, испытаний и наладки регуляторов
возбуждения AVR-ЗМТ турбогенераторов ТГ-1 и ТГ-2
Нововоронежской АЭС-2 на ЦАФК ОАО «НТЦ ЕЭС»
(Протокол испытаний)*

25 декабря 2015 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Центра:

Крюков В.Д. – ведущий специалист службы электрических режимов;

*от Филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская
атомная станция»:*

Зимин А.И. – инженер по релейной защите и автоматике электрического
цеха;

от ОАО «Силовые машины»:

Ничипорчик А.М. – 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
работы;

Кабанов Д.А. – заведующий сектором НИО-3, ответственный
исполнитель работы;

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

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

Амбросович А.В. – инженер НИО-3;

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

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

Рассмотрев вопрос об итогах настройки, испытаний и наладки регуляторов возбуждения AVR-3МТ турбогенераторов ТГ-1 и ТГ-2 Нововоронежской АЭС-2 (далее – НВАЭС-2) на цифро-аналого-физическом комплексе (ЦАФК) ОАО «НТЦ ЕЭС» (Договор № 943-03-3-15, Заказчик – Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целями испытаний являлись проверка параметров настройки автоматических регуляторов возбуждения AVR-3МТ турбогенераторов ТГ-1 и ТГ-2 Нововоронежской АЭС-2 и корректировка этих параметров (при необходимости, выявленной в процессе проверки) на физической модели в схеме, адекватно отображающей условия работы электростанции в ОЭС Центра (в соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012).

2. Для проведения испытаний на ЦАФК подготовлена физическая модель, адекватно отображающая планируемые условия работы НВАЭС-2 в ОЭС Центра на уровень 2015 и 2017 годов развития энергосистемы.

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

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов возбуждения AVR-3МТ НВАЭС-2 выполнен ОАО «НТЦ ЕЭС» в эталонных цифровых моделях ОЭС Центра на уровень 2015 года (для турбогенератора №1) и 2017 года (для турбогенераторов №1 и №2), разработанных в рамках упомянутого Договора.

5. К физическим моделям бесщеточных возбудителей турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 подключены натурные образцы регулятора возбуждения AVR-3МТ с установленной системной версией программного обеспечения 31.01, имеющие сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012.

6. Испытания проведены по рабочей программе, которая включала 1491 эксперимент¹ и была подготовлена на основе утвержденной «Программы испытаний...».

7. При испытаниях рассмотрены:

- режимы зимнего и летнего максимумов нагрузки, а также зимнего и летнего минимумов нагрузки на уровни развития ОЭС Центра в 2015 и 2017 годах при загрузке всех

¹ В это число не включены эксперименты, выполненные дополнительно

энергоблоков Нововоронежской АЭС и Нововоронежской АЭС-2 по активной мощности до уровня технологического максимума² при различном составе примыкающей сети (в соответствии с утвержденной «Программой испытаний...»);

- режимы совместной и отдельной работы ОЭС Центра и ОЭС Юга с энергосистемой Украины в 2015 и 2017 годах (дополнительно к утвержденной «Программе испытаний...»).

8. В процессе испытаний рассмотрены нормативные (расчетные) возмущения вблизи шин 220 кВ и 500 кВ ПС Донская, а также вблизи ОРУ 220 кВ и 500 кВ Нововоронежской АЭС с учетом действия противоаварийной автоматики³.

9. При испытаниях выполнены:

- 9.1. коррекция расчетных параметров настройки регулятора возбуждения AVR-3МТ турбогенератора №1 НВАЭС-2 по условиям обеспечения эффективной стабилизации нормальных и послеаварийных режимов на уровень развития ОЭС Центра в 2015 году;
- 9.2. проверка правильности и эффективности параметров настройки регуляторов AVR-3МТ турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 в нормальных и послеаварийных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров на уровень развития ОЭС Центра в 2017 году;
- 9.3. проверка эффективности параметров настройки AVR-3МТ турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 при расчетных возмущениях вблизи узлов НВАЭС-2 и НВАЭС;
- 9.4. проверка правильности работы AVR-3МТ турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме;
- 9.5. настройка параметров релейной форсировки возбуждения AVR-3МТ турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 по условиям максимального использования расчетных возможностей силовой части системы возбуждения при моделировании наиболее тяжелых нормативных возмущений и проверка ее эффективности;
- 9.6. проверка правильности работы ограничителей минимального возбуждения AVR-3МТ турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2;

² Исходные схемы и режимы согласованы филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Центра

³ Импульсная разгрузка турбин НВАЭС-2

- 9.7. проверка правильности работы ограничителей максимального напряжения ротора и тока возбуждения бесщеточного возбудителя *AVR-3MT* турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2;
- 9.8. проверка правильности работы и оптимизация параметров настройки ограничителей максимального тока ротора *AVR-3MT* турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2.
10. Программа испытаний выполнена полностью.

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Скорректированные по результатам испытаний параметры настройки регулятора возбуждения *AVR-3MT* турбогенератора №1 НВАЭС-2 (этап 2015 года) и расчетные параметры настройки регуляторов возбуждения *AVR-3MT* турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 (этап 2017 года) обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов при нормативных возмущениях в нормальной и ремонтных схемах сети, примыкающей к Нововоронежской АЭС-2 и Нововоронежской АЭС.
2. Параметры релейной форсировки возбуждения регуляторов возбуждения *AVR-3MT* турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 обеспечивают максимальное использование расчетных возможностей силовой части системы возбуждения при моделировании наиболее тяжелых нормативных возмущений в нормальной и ремонтных схемах выдачи мощности Нововоронежской АЭС-2 и Нововоронежской АЭС.
3. Регуляторы возбуждения *AVR-3MT* НВАЭС-2 обеспечивают правильную работу систем возбуждения турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.
4. Функционирование ограничителей максимальных тока ротора, напряжения возбуждения и тока возбуждения возбудителя, а также ограничителей минимального возбуждения регуляторов возбуждения *AVR-3MT* турбогенераторов НВАЭС-2 при выбранных параметрах настройки отвечает требованиям СТО 59012820.29.160.20.001-2012.
5. Описание основных результатов испытаний приведено в Приложении А к настоящему Протоколу.

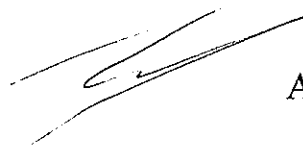
Заключение

1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения *AVR-3MT* турбогенераторов №1 и №2 Нововоронежской АЭС-2 на цифро-

- аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Центра 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 №1 AVR-3MT НВАЭС-2 в схемно-режимных условиях ОЭС Центра на уровень 2015 года и регуляторы возбуждения AVR-3MT турбогенераторов №1 и №2 НВАЭС-2 в схемно-режимных условиях ОЭС Центра на уровень 2017 года при выбранных параметрах настройки обеспечивают эффективную стабилизацию электрических режимов энергосистемы, а также успешное демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях.
 3. При проведении пуско-наладочных работ на системе возбуждения турбогенератора №1 НВАЭС-2 в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-3MT рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению Б к настоящему Протоколу.
 4. При вводе в эксплуатацию турбогенератора №2 НВАЭС-2 коррекция рабочих параметров настройки регулятора возбуждения AVR-3MT турбогенератора №1 не требуется.
 5. При проведении пуско-наладочных работ на системе возбуждения турбогенератора №2 НВАЭС-2 в качестве исходных настроек регулятора возбуждения AVR-3MT рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению Б к настоящему Протоколу.
 6. На турбогенераторах №13 и №14 Нововоронежской АЭС рекомендуется выполнить замену рабочей версии программного обеспечения регуляторов AVR-3МТК на сертифицированную системную версию программного обеспечения 31.01.
 7. Для обеспечения надежного и эффективного функционирования системы возбуждения турбогенератора №11 Нововоронежской АЭС рекомендуется произвести плановую замену регулятора возбуждения АРВ-М на современный регулятор возбуждения, имеющий сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012.

От ОАО «НТЦ ЕЭС»:

Зам. генерального директора



А.С. Герасимов

Зав. НИО-3



А.Н. Смирнов

Зав. лабораторией НИО-3



А.Х. Есипович

Зав. сектором НИО-3



Д.А. Кабанов

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

Инженер по РЗА ЭЦ



А.И. Зимин

От ОАО «Силовые машины»:

Ведущий инженер-программист отдела
по проектированию систем возбуждения
энергетических машин



А.М. Ничипорчик

От Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Центра:

Ведущий специалист СЭР



В.Д. Крюков