



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НТЦ ЕЭС»

В.А. Крицкий

ПРОТОКОЛ

технического совещания

*по итогам испытаний регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700
турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС на ЦАФК АО «НТЦ ЕЭС»
(Протокол испытаний)*

25 июня 2018 года

г. Санкт-Петербург

Присутствовали:

от ООО «НПП «Русэлпром-Электромаш»:

Тимощенко К.П. – начальник отдела цифровых систем управления;
Вишняков А.А. – ведущий инженер-программист;

от АО «НТЦ ЕЭС»:

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;
Тимофеева Я.А. – младший научный сотрудник НИО-3;
Дегтярев В.В. – заведующий сектором НИО-3;
Булыгина М.А. – ведущий инженер НИО-3.

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС на ЦАФК АО «НТЦ ЕЭС» (Договор №1159-03-3-17, Заказчик – ООО «НПП «Русэлпром-Электромаш», Исполнитель – АО «НТЦ ЕЭС»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Целями испытаний являлись выбор оптимальных параметров настройки автоматических регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС, а также проверка 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) Центра, по методике, приведенной в приложении Б к СТО 59012820.29.160.20.001-2012.

2. Для проведения испытаний на ЦАФК подготовлена физическая модель, адекватно отображающая планируемые условия работы Смоленской АЭС в ОЭС Центра на уровень 2019 года развития энергосистемы.

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

4. Предварительный выбор параметров настройки каналов регулирования и стабилизации регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС выполнен АО «НТЦ ЕЭС» в эталонных цифровых моделях ОЭС Центра на уровень ее развития в 2019 году, разработанных в рамках упомянутого Договора.

5. К физическим моделям тиристорных систем независимого возбуждения турбогенераторов ТВВ-500-5У3 Смоленской АЭС подключены:

- промышленные образцы регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 (турбогенераторы №5 и №6, блок №3);
- промышленные образцы регуляторов возбуждения AVR-ЗМТК с рабочими параметрами настройки (турбогенераторы №3 и №4, блок №2)¹;
- модели аналоговых регуляторов возбуждения сильного действия типа АРВ-СДС с рабочими параметрами настройки (турбогенераторы №1 и №2, блок №1)².

6. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 с установленной версией алгоритма функционирования АРВ.v.1.2.11 имеют сертификат соответствия СТО 59012820.29.160.20.001-2012, зарегистрированный в реестре сертифицированных объектов СДС «СО ЕЭС» 31 января 2017 года за регистрационным № *NTC7.SO.RU.0716.0001*.

7. Испытания проведены по рабочей программе, которая включала свыше 800 основных экспериментов и была подготовлена на основе согласованной программы испытаний.

8. При испытаниях в качестве базовых рассмотрены 4 электрических режима на уровень развития энергосистемы в 2019 году:

- режим зимнего максимума нагрузок при направлении перетока активной мощности в энергосистему Беларуси и из северной части ОЭС Центра в южную;
- режим зимнего максимума нагрузок при направлении перетока активной мощности из энергосистемы Беларуси и из северной части ОЭС Центра в южную;

¹ Согласно листингу рабочих настроек

² Согласно прил. №48 к Приказу МЭ №340 от 23.07.2012

- режим зимнего максимума нагрузок при направлении перетока активной мощности в энергосистему Беларуси и из южной части ОЭС Центра в северную;
- режим зимнего максимума нагрузок при направлении перетока активной мощности из энергосистемы Беларуси и из южной части ОЭС Центра в северную.

9. В процессе испытаний рассмотрены нормативные возмущения вблизи шин 750 кВ и 500 кВ Смоленской АЭС, а также отключения одного из генераторов и блока Смоленской АЭС. В ремонтных схемах при отключенных 3АТ-11 или 4АТ-22 Смоленской АЭС рассмотрены нормативные возмущения без действия ПА и с действием АРБКЗ-500, АРЗКЗ-500 Смоленской АЭС.

10. В ходе испытаний для регуляторов АРВ-РЭМ700 турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС выполнены:

- проверка эффективности параметров настройки в нормальных, послеаварийных и предельных режимах по условиям обеспечения успешной стабилизации режимных параметров на уровень развития ОЭС Центра в 2019 году;
- определение характера нарушения статической устойчивости;
 - выбор параметров релейной форсировки возбуждения;
 - проверка правильности настройки регуляторов возбуждения при возникновении аварийных небалансов активной мощности;
 - проверка работы ограничителя минимального возбуждения;
 - проверка эффективности параметров настройки при нормативных возмущениях узла Смоленской АЭС.

11. Программа испытаний выполнена полностью.

Выводы по результатам испытаний:

1. Выбранные параметры настройки регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС обеспечивают успешную стабилизацию эксплуатационных режимов в нормальной и ремонтных схемах сети при нормативных возмущениях узла Смоленской АЭС.
2. Релейная форсировка возбуждения регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС при выбранных параметрах настройки функционирует в полном соответствии с требованиями СТО 59012820.29.160.20.001-2012.
3. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 обеспечивают правильную работу систем возбуждения турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС при возникновении аварийных небалансов активной мощности, вызывающих изменение частоты в энергосистеме.
4. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 при выбранных параметрах настройки обеспечивают устойчивую работу турбогенераторов блока №3 Смоленской АЭС в режиме ограничения минимального возбуждения. При переходе в режим ограничения минимального возбуждения блокировку каналов стабилизации производить не следует.
5. АО «НТЦ ЕЭС» представит подробное описание результатов испытаний в техническом отчете по упомянутому Договору.

Заключение

1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС на цифро-аналого-физическом комплексе в схеме энергосистемы Центра 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. Регуляторы возбуждения АРВ-РЭМ700 турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС в схемно-режимных условиях ОЭС Центра на уровень развития 2019 года при выбранных параметрах настройки обеспечивают эффективную стабилизацию электрических режимов энергосистемы, а также успешное демпфирование послеаварийных колебаний режимных параметров при нормативных возмущениях узла Смоленской АЭС.
3. При проведении пуско-наладочных работ на системах возбуждения турбогенераторов ТВВ-500-2У3 блока №3 Смоленской АЭС в качестве исходных настроек регуляторов возбуждения АРВ-РЭМ700

рекомендуется установить параметры настройки согласно Приложению к настоящему Протоколу.

От АО «НТЦ ЕЭС»:

Зав. НИО-3



А.Н. Смирнов

Зав. лабораторией НИО-3



А.Х. Есипович

Зав. сектором НИО-3



Д.А. Кабанов

Младший научный сотрудник НИО-3



Я.А. Тимофеева

От ООО «НПП «Русэлпром-Электромаш»:

Начальник отдела
цифровых систем управления



К.П. Тимощенко