

ПРОТОКОЛ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ) о выполнении норм годности изделия
«тренажерный комплекс с ПО реальной АСУ ТП
(на базе ПТК ОС 6000е компании «General Electric»)
энергоблока ПГУ-110 МВт Казанской ТЭЦ-2»

Приложение 1

Мы, нижеподписавшиеся члены комиссии, удостоверяем, что по результатам предварительных приёмочных испытаний при приемке тренажера в опытную эксплуатацию, установлено следующее соответствие разработанного Исполнителем комплекса тренажёра условиям Договора, Техническому заданию на тренажер и «Нормам годности программных средств подготовки персонала энергетики» (РД 153-34.0-12.305-99):

(в графе «Результат выполнения» отмечается выполнение соответствующих норм годности в виде:

- «+» проверка выполнения данного пункта показала достаточную степень удовлетворения рассматриваемой нормы годности;
- «+/-» проверка выполнения данного пункта показала, что удовлетворение рассматриваемой нормы годности осуществляется при наличии замечаний,
- «->» проверка выполнения данного пункта показала недостаточную степень удовлетворения рассматриваемой нормы годности);

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НОРМЫ ГОДНОСТИ			
Выполнение норм годности модели объекта управления			
1.	Полнота моделирования	+	Моделируются основные стационарные и пусковые, а также нештатные и аварийные технологические режимы работы всего оборудования энергоблока ПГУ, оговоренные инструкциями по эксплуатации. Реализована способность имитации потенциально возможных отказов в работу различного оборудования.
1.1.	Полнота моделирования технологического оборудования и подсистем АСУ ТП.	+	Моделируются все технологическое оборудование ПГУ в полном объеме, в том числе и общестанционное (ДКС, градирни, тракт сетевой воды, ЦНС, ЭСН блока). Моделируются все типы средств контроля и управления АСУ ТП, которые доступны операторам с блочного щита управления. В составе тренажера работают реальные АРМы операторов, ОРС-сервер, сервер архивирования, реальное ПО виртуальных контроллеров АСУ ТП блока, разработанное на базе ПТК ОС 6000е компании «General Electric».
1.1.1.	Основное технологическое оборудование	+	В составе тренажера моделируются: <ul style="list-style-type: none"> • ГТУ PG6111FA 77 МВт, комплектно с генератором TEWAC, производства General Electric; • паровой котел-утилизатор E-114/16-8,1/0,7-535/218-3,8, производства ОАО «ЭМА-Альянс»;

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
			<ul style="list-style-type: none"> • теплофикационная паротурбинная установка Т-26/36-7,5/0,12 с одним регулируемым отбором, производства ОАО «Силовые машины» (ОАО «Калужский турбинный завод»); • генератор паровой турбины ТТК-40-243-П мощностью 40 МВт и электротехническое оборудование энергоблока
1.1.2.	Вспомогательное технологическое оборудование	+	<ul style="list-style-type: none"> • Вспомогательное оборудование и механизмы котла-утилизатора, в полном объеме реализации дистанционного управления (ДУ) с АСУ ТП; • Вспомогательное оборудование и механизмы паровой турбины (в т.ч. ПСГ), в полном объеме реализации ДУ с АСУ ТП; • Вспомогательное оборудование и механизмы ГТУ, в полном объеме реализации дистанционного управления с САУ ГТУ; • Газопроводы и БОГ, дожимная компрессорная станция (2 шт.), в полном объеме реализации дистанционного управления с АСУ ТП; • Циркуляционные насосы (4 шт.) и градирни (2 шт.), в полном объеме реализации дистанционного управления с АСУ ТП; • Сетевые насосы (3 шт.) и трубопроводы сетевой воды, в полном объеме реализации ДУ с АСУ ТП; • Система трубопроводов охлаждающей воды, в полном объеме реализации ДУ с АСУ ТП; • Моделируется основная ручная арматура энергоблока ПГУ (более 200 единиц), которая управляется с ОРМ Обходчика (или АРМ Инструктора).
1.1.3.	Отдельные технологические тракты и системы	+	<p>По котлу:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тракт дымовых газов, включающий клапан отсечной и дымовую трубу; • Барабан котла ВД; • Барабан котла НД; • Тракт питательной воды и экономайзеры ВД; • Питательные электронасосы с маслостанциями; • Тракт газового подогрева конденсата НД (ГПК); • Насосы рециркуляции конденсата; • Паропроводы высокого давления с впрыском питательной воды; • Паропроводы низкого давления; • БРОУ ВД и БРОУ НД с впрысками основного конденсата; • Системы дренажей и продувок коллекторов экранов и паропроводов; <p>По турбине:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Конденсатор турбины; • Тракт основного конденсата с конденсатными насосами; • Подогреватель сетевой воды с насосами; • Вакуумная система с эжекторами;

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
			<ul style="list-style-type: none"> • Система циркуляционного водоснабжения; • Система смазки турбины; • Система регулирования турбины; • Система подачи пара на уплотнения турбины; • Система обогрева фланцев и шпилек турбины; • Система охлаждения генератора; • Контур технического водоснабжения; • Системы дренажей и продувок коллекторов и паропроводов; • Паропроводы собственных нужд (КСН); <p>По электрической части:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Генератор ГТУ; • Генератор ПТУ; • Система возбуждения генератора ГТУ; • Система возбуждения генератора ПТУ; • Система синхронизации генератора ПТУ; • Схемы питания механизмов 6 и 0.4 кВ собственных нужд блока.
1.1.4.	Подсистемы и элементы АСУ ТП	+	<p>В тренажере реализованы следующие подсистемы АСУТП:</p> <p>Подсистема технологического контроля, включающая в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 70 технологических мнемосхем на АРМ Пульт Инструктора (и ОРМ Обходчика), полностью повторяющих мнемосхемы АСУ ТП блока; • 30 технологических мнемосхем на АРМ Пульт Инструктора (и ОРМ «имитатор ГТУ»), повторяющих мнемосхемы САУ ГТУ; • 1900 датчиков измерения параметров; • 1800 дискретных сигналов, в т.ч. сигналов предупредительной и аварийной сигнализации. <ul style="list-style-type: none"> • на АРМ обучаемых установлено реальное ПО АСУ ТП блока ПГУ: <ul style="list-style-type: none"> - АРМ машиниста (3 шт.), - АРМ СМБ, - виртуальные контроллеры для запуска ПО 22 стоек АСУ ТП блока, № п.п.: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 25, 27, 31, 32, 50, 51, 54, 60, 61, 62, 63. • на АРМ обучаемых также установлено ПО: <ul style="list-style-type: none"> - Имитатор АРМ ГТУ; - ОРМ Обходчика.

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
			<p>Подсистема управления, включающая в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 291 единиц электрифицированной запорной арматуры; • 178 единиц ручной запорной арматуры; • 138 единиц регулирующей арматуры; • 42 единиц импульсно-предохранительной арматуры; • 119 механизмов собственных нужд блока; • 292 электрических ключей и выключателей; • 44 обратных клапана. <p>Подсистема защит, блокировок, АВР, САР, ФГУ оборудования котла и турбины (используется реальное ПО АСУ ТП блока ПГУ), включающая в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • защиты блока; • защиты котла-утилизатора; • защиты паровой турбины; • локальные защиты различного оборудования; • АВР механизмов; • блокировки работы различного оборудования; • система автоматического регулирования. <p>Подсистема имитации защит и логик оборудования ГТУ, ДКС, ЭТО энергоблока, средствами ПО «Редактор БД Тренажера», включающая в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • защиты ГТУ; • защиты ДКС; • защиты Генератора ПТУ; • защиты Генератора ГТУ; • защиты и АВР секций ЭТО 6 кВ; • защиты и АВР секций ЭТО 0.4 кВ.
1.2.	Полнота воспроизведения режимов нормальной эксплуатации		

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
1.2.1.	Пуск блока из холодного состояния до 100% нагрузки	+	Пуск из холодного состояния на тренажере можно выполнять согласно соответствующим графикам-заданиям. Пусковые операции можно начинать либо с начального состояния с полностью отключенным и сдrenированным оборудованием, либо из исходных состояний (заранее сохранённых «фотографий»), в которых уже выполнены некоторые необходимые подготовительные операции: заполнены водой и маслом трубопроводы, в коллекторе СН имеется пар необходимых параметров, запитаны секции 6 кВ, набран вакуум в конденсаторе и т.п. Пуск можно выполнять как при работающей автоматике управления, так и с частично либо полностью отключенными системами автоматизации (дистанционный режим управления энергоблоком).
1.2.2.	Пуск блока из неостывшего состояния до 100% нагрузки	+	Пуск из неостывшего состояния на тренажере можно выполнять согласно соответствующим графикам-заданиям. Пуск начинается либо после достаточно длительной работы тренажера после «отключения блока ПГУ», либо из имеющегося набора исходных состояний (заранее сохранённых «фотографий»).
1.2.3.	Пуск блока из горячего состояния до 100% нагрузки	+	Пуск из горячего состояния на тренажере можно выполнять согласно соответствующим графикам-заданиям. Пуск начинается либо после отключения блока ПГУ, либо из имеющегося набора исходных состояний (заранее сохранённых «фотографий»).
1.2.3.	Режимы переменных нагрузок котла/турбины	+	Реализованы любые технологически разрешенные режимы переменных нагрузок ПГУ, в том числе с любым возможным составом вспомогательного оборудования, с переключениями вспомогательного оборудования, с полностью, или частично включенной, или полностью отключенной автоматикой (с помощью ввода или вывода накладок защит и блокировок, ввода или вывода АВР механизмов, перевода авторегуляторов в дистанционный режим или в режим автоматического регулирования параметров).
1.2.4.	Останов от 100% нагрузки до горячего состояния	+	Возможны варианты остановов блока: аварийные до любого конечного состояния (с сохранением вакуума в турбине, или со срывом его); плановые: • останов блока без расхолаживания оборудования блока с сохранением давления в барабанах котла.
1.2.5.	Останов блока от 100% нагрузки до холодного состояния	+	Возможны варианты остановов с любым графиком и режимом расхолаживания согласно соответствующим графикам-заданиям.

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
			<ul style="list-style-type: none"> • Останов блока с расхолаживанием котла и турбины; • Останов ПГУ без расхолаживания паровой турбины.
1.3.	Полнота воспроизведения режимов в условиях аварий и отказов в работе оборудования		
1.3.1.	Аварии и отказы в работе основного технологического оборудования	+	Вводятся с помощью комплексных возмущений, либо возникающие из-за отключения или введенных отказов в работу основного технологического оборудования энергоблока ПГУ.
1.3.2.	Аварии и отказы в работе вспомогательного оборудования	+	Вводятся с помощью комплексных возмущений, либо возникающие из-за введенных отказов в работу отдельных управляющих органов и механизмов вспомогательного оборудования энергоблока ПГУ.
1.3.3.	Неисправности и отказы в работе отдельных технологических управляющих органов	+	Для обучения идентификации оперативным персоналом наиболее характерных неисправностей в работе отдельных органов управления и контроля энергоблока, тренажер имеет удобную возможность их ввода/вывода в любое время с мнемосхем Пульта Инструктора, либо «автоматически» - в соответствии с заранее подготовленным сценарием тренировки в Редакторе Тренажера. Ввод отказов «в любое время» предусмотрен на Пульте Инструктора прямо с технологических мнемосхем с помощью специальных диалоговых окон.
1.3.4.	Аварии и отказы в подсистемах и элементах АСУ ТП	+	Ввод отказов, связанных с отказами датчиков, предусмотрен на Пульте Инструктора прямо с технологических мнемосхем с помощью специальных диалоговых окон. Тренажер имеет удобную возможность их ввода/вывода в любое время, либо «автоматически» - в соответствии с заранее подготовленным сценарием тренировки. Имеется возможность имитировать отказ стоек АСУ ТП – методом выключения соответствующих виртуальных контроллеров - имитаторов стоек АСУ ТП блока, либо имитировать отказ группы датчиков и органов управления с помощью сценария тренировки.
1.3.5.	Возможность комбинирования различных аварий и отказов	+	Возможно комбинирование технологических нарушений и отказов в работу всего оборудования в любых (кроме одновременного ввода взаимоисключающих друг друга отказов) сочетаниях и неограниченном количестве, в любое время по ходу тренировки, либо «автоматически» - в соответствии с заранее подготовленным сценарием тренировки.
1.4.	Полнота моделирования контролируемых параметров	+	Моделируется и выводится операторам на мнемосхемы абсолютное большинство (порядка 1200 датчиков) контролируемых параметров на АСУ ТП энергоблока-прототипа (включая положение органов управления).
1.5.	Полнота моделирования органов управления	+	Моделируется абсолютное большинство управляемых с БЩУ и по месту, в том числе вручную (например, задвижки на маслоохладителях), органов управления – всего около 1000 органов управления.

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
2.	Точность моделирования		
2.1.	Точность моделирования объекта управления и подсистем АСУ ТП в режимах нормальной эксплуатации	+	<p>Точность моделирования во всех проверенных статических режимах оценивалась сравнением с требованиями режимных карт и реальным состоянием оборудования энергоблока-прототипа.</p> <p>Точность моделирования во всех проверенных динамических режимах оценивалась сравнением с имеющимися графиками-заданиями и графиками реальных пусков блока из различных состояний и экспертно операторами и технологами Казанской ТЭЦ-2 в период опытной эксплуатации тренажера. По их оценке моделируемые процессы на тренажере удовлетворительно соответствуют аналогичным процессам на реальном оборудовании и укладываются в рамки разброса, который имеется на блоке-прототипе при его эксплуатации.</p> <p>Во всех трактах модели учитываются реальные теплофизические свойства сред, при моделировании ведется расчет энтальпии, энтропии и плотности среды.</p>
2.2.	Точность моделирования объекта управления и подсистем АСУ ТП при наличии аварий и отказов	+	<p>По экспертной оценке технологов процессы имитации аварий и отказов моделируемого оборудования и подсистем АСУ ТП адекватны процессам на реальном блоке. Подсистемы АСУ ТП тренажера ведут себя аналогично подсистемам реального блока, т.к. в составе тренажера использовано реальное ПО АСУ ТП энергоблока-прототипа</p>
3.	Сохранение реального масштаба времени моделирования	+	<p>Обеспечивается во всех режимах моделирования при наличии на РМ инструктора Intel Core(TM)2 CPU с частотой не менее 2.4 ГГц и на РМ операторов Celeron с частотой не менее 3 ГГц.</p> <p>При производительности ПК, установленных в составе тренажера, имеется вычислительный резерв до 10-кратного ускорения по времени имитации и моделированию медленных процессов (прогрев или остывание больших масс металла).</p>
4.	Фиксация выхода за пределы области моделирования	+	<p>Пределы области моделирования среды в параводяных гидравлических трактах выше пределов прочности металла трубопроводов моделируемого оборудования (Pmax 600 атм, Tmax 800 град.), поэтому выход за область моделирования невозможен.</p> <p>При приближении параметров моделируемых процессов к пределам области моделирования, расчет модели не прекращается, т.к. модель продолжает работать на «границе» максимальных значений области моделирования. При этом автоматически может вводиться комплексное возмущение (например, разрыв соответствующей поверхности нагрева или трубопровода), что приводит к «автоматическому возврату» параметров среды в пределы области моделирования.</p>

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
<p>Заключение о выполнении норм годности моделирования объекта управления</p> <p>Во всех имитируемых на тренажёре режимах работы оборудования наблюдается качественно верная физическая картина протекающих процессов.</p> <p>Моделируются все необходимые для подготовки на заявленных рабочих местах обучаемых режимы работы, контролируемые параметры и органы управления.</p> <p>Имеется в наличии достаточный набор воспроизводимых аварий и отказов в работе технологического оборудования и устройств автоматики.</p> <p>Отклонение в поведении моделируемых параметров от поведения реальных параметров в допустимых пределах.</p> <p>Обеспечивается сохранение реального масштаба времени при воспроизведении моделируемых процессов с удовлетворительной точностью.</p>			
<p>Выполнение норм годности рабочих мест обучаемых</p>			
1.	Достаточность используемых видеорамок для отображения состояния объекта управления и подсистем АСУ ТП, включая:		
1.1.	Мнемосхемы со значениями контролируемых параметров и состоянием органов управления	+	Для операторов блока ПГУ (МБ, СМБ, ОЭ, ДИ) реализован весь перечень технологических мнемосхем, имеющихся на реальном АСУ ТП, с сохранением полной идентичности по количеству и качеству объектов графического отображения, а также навигации переходов между видеорамами и интерфейсов вызова контуров органов контроля и управления, т.к. в составе тренажера используется реальное ПО соответствующих АРМ АСУ ТП блока.
1.2.	Графики изменения во времени важнейших параметров и состояний органов управления	+	Обеспечивается возможность вывода на графики (тренды) и дальнейшего сохранения любых из числа моделируемых параметров и состояний органов управления в сочетаниях и в масштабах, оперативно задаваемых по идентичным алгоритмам реального АСУ ТП на АРМ операторов (используется реальное ПО Архивного сервера и реальное ПО АРМ Оператора). Имеется возможность сохранения и автоматизированного анализа графиков (с использованием заранее сформированных инструктором критериев оценки) на АРМ Инструктора.
1.3.	Компьютерные изображения пультов и панелей реальных рабочих мест (РМ) обучаемых	+	Используемые на тренажере АРМы и являются реальными рабочими местами обучаемых, т.к. на блоке-прототипе внедрена АСУ ТП. В составе тренажера реализовано рабочее место, которое имитирует АРМ ГТУ.

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
<i>Заключение о выполнении норм годности рабочего места обучаемого</i>			
<p>На рабочих местах обучаемых реализованы все возможности по получению информации о состоянии технологического оборудования и управления им, имеющиеся на АРМ операторов БЩУ энергоблока-прототипа.</p> <p>В качестве рабочих мест обучаемых используются реальные рабочие места операторов энергоблока (на АРМ обучаемых установлено реальное ПО АСУ ТП блока ПГУ).</p>			
Выполнение норм годности рабочего места инструктора			
1.	Подготовка и проведение тренировки		
1.1.	Наличие и достаточность набора различных исходных состояний объекта управления	+	<p>Имеются исходные состояния:</p> <p>Чтобы начать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пуск из холодного состояния; • Пуск из неостывшего состояния; • Пуск энергоблока из горячего состояния. <p>Чтобы выполнить отдельные операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заполнение тракта основного конденсата; • Заполнение ГПК, экономайзера и барабанов котла водой; • Набор вакуума; • Пуск ГТУ; • Прогрев перепускных труб, РК и СК турбины; • Толчок турбоагрегата паровой турбины; • Прогрев ТГ (n=1000 об/мин.); • Синхронизация генератора ПТ и включение в сеть; • Подключение промвода; • Подключение ПСГ. <p>Состояния блока на нагрузке:</p> <ul style="list-style-type: none"> • после синхронизации; • 30%, 50%, 70 %, 100% номинальной. <p>В любой момент инструктор имеет возможность сохранить текущее состояние моделируемого оборудования и подсистем АСУ ТП тренажера, как исходное для дальнейшего использования в процессе обучения и тренажа.</p>
1.2	Возможность предварительного (до начала тренировки) программирования ввода отдельных аварий и отказов в работе технологического оборудования, средств АСУ ТП и их комбинаций	+	У инструктора имеются широкие возможности предварительного (до начала тренировки) создания порядка (сценария) задания автоматического ввода/вывода, по времени или по достижению оборудованием некоторого определенного состояния любых возмущений в нормальную работу всего оборудования и в любой комбинации.
1.3.	Возможность изменения масштаба времени моделирования	+	Тренажер может работать в режиме реального масштаба времени (основной режим) и режиме ускоренного времени (до 10 раз). Максимально допустимая кратность ускорения моделирования по отношению к режиму реального времени без видимой потери скорости отклика тренажера на управляющие

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
			воздействия определяется производительностью процессора ПЭВМ инструктора. Переход с одного режима на другой и обратно может осуществляться оперативно. Ускорение времени моделирования в ходе тренировки не рекомендуется, т.к. в составе тренажера используется ПО реального АСУ ТП блока (система автоматического регулирования может неадекватно реагировать при ускоренном режиме работы модели). Ускорение модели может использовать инструктор при подготовке набора «фотографий исходных состояний».
1.4.	Возможность останова процесса моделирования, сохранения промежуточных состояний и возврата к исходному состоянию	+/-	Сохранение и возврат к исходному состоянию выполняется в полном объеме. При останове процесса моделирования имеется возможность «остановить» работу авторегуляторов тренажера выполнив процедуру «Остановить имитаторы оборудования». При восстановлении исходного состояния из «файла-фото» не сохраняется признак находятся ли авторегуляторы тренажера в состоянии дистанционного или автоматического управления.
1.5.	Иные возможности, предоставляемые инструктору	+	После запуска сценария тренировки, Инструктор может проконтролировать текущие состояния критериев автоматической оценки и значения счётчиков штрафных баллов по ним.
2.	Анализ результатов тренировки		
2.1.	Фиксация исходного состояния, момента начала действия и типа применявшихся аварийных вводных	+	Выполняется в полном объеме (доступна информация с момента начала тренировки о вводе\выводе инструктором отказов\неисправностей оборудования (в протоколе действий инструктора в процессе тренировки)
2.2.	Фиксация времени, затраченного на выполнение тренировочного задания (отдельных его этапов)	+	Выполняется в полном объеме (если была запущена тренировка, заранее подготовленная инструктором).
2.3.	Фиксация действий обучаемых	+	Выполняется в полном объеме (но, по Протоколу нет возможности различить команда выполняется от обучаемого или от Защиты или Блокировки, т.к. в составе тренажера выполняется реальное ПО АСУ ТП блока).
2.4.	Фиксация срабатывания технологических защит и блокировок	+	Выполняется в полном объеме (но, по Протоколу нет возможности различить команда выполняется от обучаемого или от Защиты или Блокировки, т.к. в составе тренажера выполняется реальное ПО АСУ ТП блока).
2.5.	Фиксация графиков изменения во времени важнейших контролируемых параметров и состояний органов управления	+	Обеспечивается возможность сохранения графиков изменения любого количества контролируемых параметров на ПИ и Архивном Сервере.

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
Заключение о выполнении норм годности рабочего места инструктора			
Инструктору в достаточной степени обеспечены возможности по подготовке и проведению тренировок, анализа её результатов. АРМ Инструктора снабжен полным набором мнемосхем, для оперативного контроля за ходом тренировки и оперативного нанесения возмущений в работу моделируемого оборудования.			
Заключение о выполнении функциональных норм годности			
Функциональные нормы годности тренажёра выполняются в степени достаточной для использования его для формирования и поддержания у оперативного персонала профессиональных навыков и умений принятия и выполнения решений по управлению технологическим оборудованием в условиях реального времени управления, определяемого технологическим процессом. Также может использоваться для проверки знаний, проведения конкурсов профмастерства и соревнований.			
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ГОДНОСТИ			
Общие нормы			
1.	Работа без сбоев, зависаний и преждевременных зависаний по ошибке	+	Подтверждается результатами Приемных испытаний и опытной эксплуатации.
2.	Выполнение требований совместимости ПСП (нормальная работа на всех ПК заявленного типа)	+	Проверено при работе тренажера на ПК, комплектация которых отвечает требованиям ОС Windows 7.
3.	Отсутствие недокументированных и несанкционированных пользователем действий	+	При работе ПО тренажера, недокументированные и несанкционированные действия ПО не наблюдались.
4.	Выполнение требований по запуску ПСП:		
4.1.	Использование стандартных средств	+	Используются стандартные средства ОС Windows 7.
4.2.	Минимальность предварительной настройки	+	Предварительная настройка заключается в установке на ПК обучаемых операторов лицензионного ПО MPC (ПТК ОС 6000е компании «General Electric»), а на ПК с ПИ и ОРМ Обходчика – пакет Borland DataBase Engine. Осуществляется стандартными средствами ОС Windows 7.
5.	Освобождение ресурсов после завершения работы ПСП	+	Освобождаются все ресурсы после завершения работы АРМ Пульта Инструктора, а также после завершения работы АРМов обучаемых, использующих реальное ПО АСУ ТП блока.
6.	Возможность работы в ЛВС	+	Тренажер реализован в сетевом варианте с одновременной работой на любом количестве от 1-го до 6-ти реальных рабочих мест обучаемых (СМБ, МБ, ОЭ, ДИ), каждое из которых может иметь более 1 рабочей станции. Гарантировано функционирует ЛВС из 6-ти рабочих станций, 22-х виртуальных контролеров АСУ ТП.
Требования к ПСП, работающим под Windows или UNIX			
1.	Соблюдение правил оформления рабочего поля программы и принципов построения пользовательского интерфейса	+	Выполняется в полной мере
2.	Наличие единой программной группы запуска для	+	Выполняется полностью

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
	ПСП, состоящего из нескольких запускаемых модулей		
<i>Заключение о выполнении программно-технических норм годности</i>			
Программно-технические нормы годности тренажером выполняются в полном объеме.			
НОРМЫ ГОДНОСТИ СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ			
1.	Наличие и полнота руководства инструктора	+	«Руководство инструктора»
2.	Наличие и полнота руководства обучаемого	+	«Руководство пользователя»
3.	Наличие и полнота руководства по эксплуатации	+	«Руководство программиста»
4.	Наличие и полнота руководства по работе с прикладным ПО		
4.1.	Описание прикладного ПО модели объекта управления	+	«Руководство программиста» - «Приложение: Исходные тексты моделей тренажера» на DVD-R
4.2.	Описание прикладного ПО и интерфейсов инструктора и обучаемого	+	Соответствующие разделы в «Руководстве инструктора», «Руководстве пользователя».
5.	Наличие и полнота руководства по работе с инструментальным ПО	+	Соответствующие разделы в «Руководстве инструктора», «Руководстве программиста».
6.	Наличие и полнота руководства по проведению тестирования и проверке работоспособности тренажера	+	«Руководство программиста» - «Приложение 1:Руководство по тестированию и проверке работоспособности»
<i>Заключение о выполнении норм годности сопроводительной документации</i>			
Сопроводительная документация содержит полную информацию о возможностях и режимах использования тренажера, сопровождается достаточным для раскрытия сути представленного материала количеством иллюстраций. Вся документация предоставлена в печатном (в 2-х экземплярах) и электронном виде (в 3-х экземплярах на DVD-R).			

№ п/п	Наименование нормы	Результат выполнения	Примечание
<p>Общее заключение о выполнении норм годности</p> <p>Установлено удовлетворительное выполнение функциональных и программно-технических норм годности тренажера, как программного средства подготовки персонала электроэнергетики и норм годности сопроводительной документации согласно РД 153-34.0-12.305-99.</p> <p>Программно-технический комплекс тренажера энергоблока ПГУ-110 МВт Казанской ТЭЦ-2, разработанный Филиалом ООО «КЭР-Инжиниринг» «КЭР-Автоматика» (г. Казань), совместно с ЗАО «Инженерный центр «Уралтехэнерго» (г. Екатеринбург), может использоваться как средство подготовки (индивидуальное и коллективное) оперативного персонала цеха ПГУ (машинист энергоблока ПГУ, старший машинист энергоблока ПГУ), электротехнического цеха (старший дежурный электромонтёр блока, начальник смены электроцеха), цеха АСУ ТП (дежурный инженер) на всех этапах подготовки: подготовка на новую должность, спецподготовка (поддержание квалификации), противоаварийные тренировки, квалификационные проверки знаний, соревнования и конкурсы профмастерства.</p>			

16.02.2015

Члены комиссии: _____

Д.М. Цветкович

Личная подпись

Расшифровка подписи

Члены комиссии: _____

И.М. Юсупов

Личная подпись

Расшифровка подписи

Члены комиссии: _____

А.И. Кривобок

Личная подпись

Расшифровка подписи

Члены комиссии: _____

С.А. Гуляев

Личная подпись

Расшифровка подписи

Члены комиссии: _____

И.И. Хомик

Личная подпись

Расшифровка подписи