

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала АО «РИР»
в г. Краснокаменске

С.А. Аношин

Техническое задание

Предмет закупки: Оказание услуг по выбору, проверке и корректировке параметров настройки автоматических регуляторов возбуждения сильного действия ТГ-6, ТГ-7 на цифровой модели энергосистемы для филиала АО «РИР» в г. Краснокаменске.

ГПЗ № 17335/23

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 018fbd200 0e9ab1fa e46778ae bb8837027
Владелец: Аношин Сергей Александрович
Действителен с 29.06.2020 по 29.09.2021

Краснокаменск
2021г

***ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ УСЛУГ на основе справочника ОКПД2,
для закупки которых применяется настоящее типовое техническое задание***

ОКПД2 - 71.12.13.000 - Услуги по инженерно-техническому проектированию систем энергоснабжения

Техническое задание
на оказание услуг по выбору, проверке и корректировке параметров настройки
автоматических регуляторов возбуждения сильного действия ТГ-6, ТГ-7 на цифровой модели
энергосистемы для филиала АО «РИР» в г. Краснокаменске.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ

РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГ

Подраздел 2.1 Состав (перечень) оказываемых услуг

Подраздел 2.2 Описание оказываемых услуг

Подраздел 2.3 Объем оказываемых услуг либо доля оказываемых услуг в общем объеме закупки

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

Подраздел 3.1 Общие требования

Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг

Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг

Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности

Подраздел 3.5 Требования к безопасности оказания услуг и безопасности результата оказанных услуг

Подраздел 3.6 Требования по обучению персонала заказчика

Подраздел 3.7 Требования к составу технического предложения участника

Подраздел 3.8 Специальные требования

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ

Подраздел 4.1 Описание конечного результата оказанных услуг

Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг

Подраздел 4.3 Требования по передаче заказчику технических и иных документов (оформление результатов оказанных услуг)

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ

Оказание услуг по выбору, проверке и корректировке параметров настройки автоматических регуляторов возбуждения сильного действия ТГ-6, ТГ-7 на цифровой модели энергосистемы для филиала АО «РИР» в г. Краснокаменске.

РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГИ

Подраздел 2.1 Состав (перечень) оказываемых услуг

Выбор и проверка параметров настройки АРВ типа СДП1 турбогенераторов ТГ-6,7 сильного действия и приведение в соответствие с требованиями СТО 59012820.29.160.20.004-2019 АО «СО ЕЭС» (далее – Стандарт), Методическими указаниями по проверке параметров настройки автоматических регуляторов возбуждения сильного действия синхронных генераторов от 05.09.2019 (Приложение 2к приказу АО «СО ЕЭС» от 05.09.2019 №259) (далее – Методические указания) и Требованиями, утвержденными Приказом Минэнерго РФ от 13.02.2019 №98 (далее – Требования).

Подраздел 2.2 Описание оказываемых услуг

Выбор и проверка параметров настройки АРВ ТГ-6, ТГ-7 на цифровой модели энергосистемы должна включать следующие этапы:- согласование с Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири исходных электрических схем сети, балансов мощности и характерных режимов в нормальной и послеаварийных схемах на период планируемой коррекции параметров настройки АРВ ТГ-6 и ТГ-7;

- подготовка цифровых моделей энергосистемы;
- выбор параметров настройки АРВ ТГ-6, ТГ-7;
- выбор расчетных условий;

- разработка и согласование с Заказчиком и Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири «Программы проверки параметров АРВ ТГ-6 и ТГ-7» (далее-Программа);

–выполнение проверочных расчетов в объеме согласованной Программы;

–оценка параметров настройки АРВ сильного действия синхронных генераторов в соответствии с п. 3.5 Методических указаний и их корректировка в случае необходимости, выявленной при проверке.

Подраздел 2.3 Объем оказываемых услуг либо доля оказываемых услуг в общем объеме закупки

Доля/объем отдельных услуг в общем объеме закупок не определена.

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

Подраздел 3.1 Общие требования

Общий срок оказания услуг по договору - не более 90 (девяносто) календарных дней с момента подписания Договора.

Оказание услуг производится по месту нахождения Исполнителя.

Исполнителю необходимо оказать услуги по выбору и проверке параметров настройки АРВ типа СДП1 турбогенераторов ТГ-6,7 сильного действия и приведение в соответствие со Стандартом, Методическими указаниями и Требованиями, в объеме, определяемом п.2.2. настоящих технических требований.

Исполнитель самостоятельно и за свой счет приобретает оборудование, материальные ценности, используемые при оказании услуг.

Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг

Услуги должны быть оказаны в соответствии с действующими правилами, нормами и стандартами.

Исполнитель гарантирует Заказчику оказание услуг в полном объеме, в соответствии с настоящим техническим заданием.

Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг

Оказание услуг в соответствии с требованиями настройки АРВ типа СДП1 турбогенераторов ТГ-6,7 сильного действия и приведение в соответствие со Стандартом, Методическими указаниями и Требованиями.
Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности
Не требуется
Подраздел 3.5 Требования к безопасности оказания услуг и безопасности результата оказанных услуг
Не требуется
Подраздел 3.6 Требования по обучению персонала заказчика
Требования к обучению персонала Заказчика не предъявляются
Подраздел 3.7 Требования к составу технического предложения участника
Не требуется
Подраздел 3.8 Специальные требования
Не требуется

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ

Подраздел 4.1 Описание конечного результата оказанных услуг
<p>Оказание услуг по проверке АРВ сильного действия ТГ-6, ТГ-7 должны быть выполнены с необходимым качеством и в объеме, не меньшем регламентированного действующими Методическими указаниями и Требованиями.</p> <p>Результатом выполнения проверки АРВ сильного действия ТГ-6, ТГ-7 должны стать рекомендованные к установке в качестве рабочих параметры настройки каналов стабилизации АРВ сильного действия синхронных генераторов;</p>
Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг
<p>Оказание услуг должно быть завершено, выполнено Исполнителем и сдано Заказчику в сроки, определяемые Договором и приложениями к Договору, необходимыми, в соответствии с НТД.</p> <p>Заказчик в течение 5 (пяти) рабочих дней со дня получения документов рассматривает их и при отсутствии возражений подписывает Акт или направляет Исполнителю мотивированные замечания по документам, предоставленным Подрядчиком.</p> <p>Услуги считаются принятыми, если Заказчик в течение 5 (пяти) рабочих дней от даты получения документов, не предоставит Подрядчику мотивированных замечаний по ним.</p> <p>В случае наличия замечаний, Исполнитель обязан устранить их и направить Заказчику исправленную документацию и Акт приема-передачи услуг.</p>
Подраздел 4.3 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов оказанных услуг)
<p>По результатам оказания услуг Исполнитель передает Заказчику отчет, содержащий описание цифровой модели энергосистемы ее характерных режимов, методику выбора параметров настройки АРВ ТГ-6, ТГ-7, результаты проверки и корректировки (в случае необходимости, выявленной при проверке) параметров настройки (в объеме согласованной программы) и рекомендованные значения параметров настройки каналов стабилизации АРВ ТГ-6, ТГ-7.</p> <ul style="list-style-type: none"> - счет на оплату услуг; - счет-фактуру; - акт приема-передачи оказанных услуг. <p>Вся документация, предоставляемая Исполнителем Заказчику должна предоставляться в 4 (четыре) оригинальных комплектах разработанной документации на бумажном носителе и 1 (один) экземпляр в электронной версии на оптических носителях</p>

или носители USB (формат PDF или TIF) по накладной, в которой указывается номер договора, номер накладной, наименование разработанной документации в соответствии с договором, количество листов, их формат.

Генераторы ТГ-6		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Станционный номер	6	
Тип (марка)	ТВФ-110-2ЕУЗ	
Диспетчерское название	ТГ-6	
Завод-изготовитель	«Сибэлектротяжмаш» г.Новосибирск	
Год ввода	1989 г	
Год модернизации S_n / P_n		
Срок службы нормативный		
Срок службы фактический	21 год	
Тип системы возбуждения (основная)	тиристорная	
Тип системы возбуждения (резервная)	электромашинная	
Номинальная мощность (полная), S_n	МВ*А	137,5
Номинальная мощность (активная), P_n	МВт	110
Номинальный коэффициент мощности	0,8	

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

Требования к техническому обучению персонала Заказчика не предъявляются.

РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1	ТГ	Турбогенератор
2	АО «СО ЕЭС»	Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы»
3	СТО	Стандарт требований организации
4	АРВ	Автоматический регулятор возбуждения
5	РД	Рабочая документация
6	НТД	Нормативно-техническая документация
7	ПТЭ	Правила технической эксплуатации
8	АО «РИР»	Акционерное общество «Русатом Инфраструктурные решения»

РАЗДЕЛ 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Номер страницы
№ 1	Техническая характеристика ТГ-6, ТГ-7	7-12
№ 2	Техническая характеристика системы возбуждения ТГ-6, ТГ-7	13-15

Начальника электрического цеха
филиала АО «РИР» в г.Краснокаменске

Р.В. Щипакин

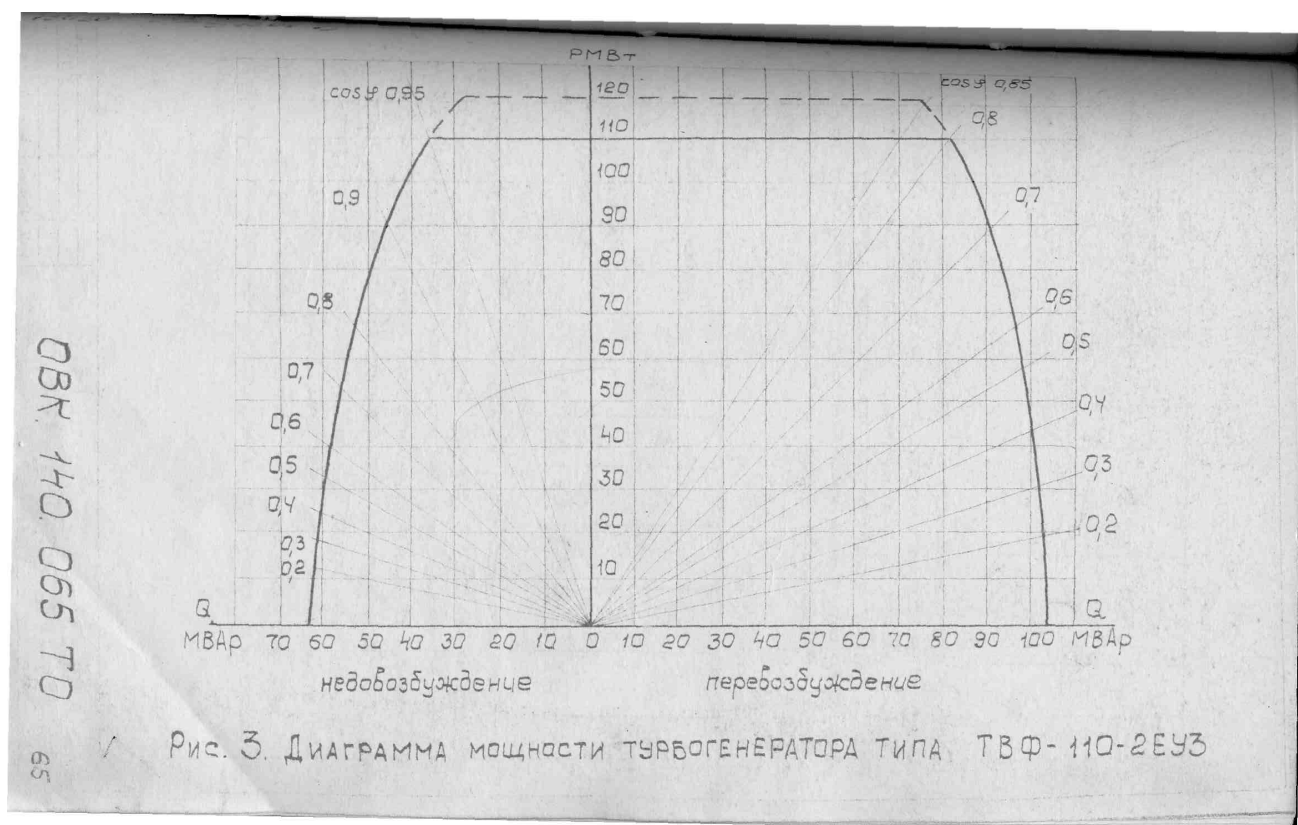
Номинальная частота вращения	об/мин	3000
Активное сопротивление статора	Ом	
Маховой момент ротора генератора ($GD^2_{\text{ген}}$)	тм ²	13,0
Маховой момент агрегата (турбина и генератор) ($GD^2_{\text{агрег}}$)	тм ²	
Ток возбуждения:		
в режиме холостого хода, i_0	А	590
в режиме номинальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, i_{\text{е ном}}$	А	1740
в режиме максимальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, i_{\text{е макс}}$	А	
при коротком замыкании $i_{\text{е КЗ}}$	А	
Уровень ограничения минимального возбуждения:		
в асинхронном режиме при потере возбуждения		
Перегрузочная способность (величина допустимой токовой перегрузки)	А	
Допустимая длительность токовой перегрузки	мин	
Допустимый уровень перенапряжения	кВ	
Допустимая длительность перенапряжения	мин	
Допустимость и длительность работы в асинхронном режиме	мин	

Приложение № 1 к Техническому заданию

Техническая характеристика ТГ-6, ТГ-7

Генераторы ТГ-6		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Напряжение возбуждения:		
в режиме холостого хода U_0	В	65
в режиме номинальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, U_{\text{е ном}}$	В	380
в режиме максимальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, U_{\text{е макс}}$	В	
в режиме ограничения минимального возбуждения	В	
Реактивности:		
синхронное по продольной оси X_d	о.е.	2,037
синхронное по поперечной оси X_q	о.е.	2,04
реакции якоря по продольной оси X_{ad}	о.е.	
реакции якоря по поперечной оси X_{aq}	о.е.	
переходное по продольной оси X'_d	о.е.	0,271

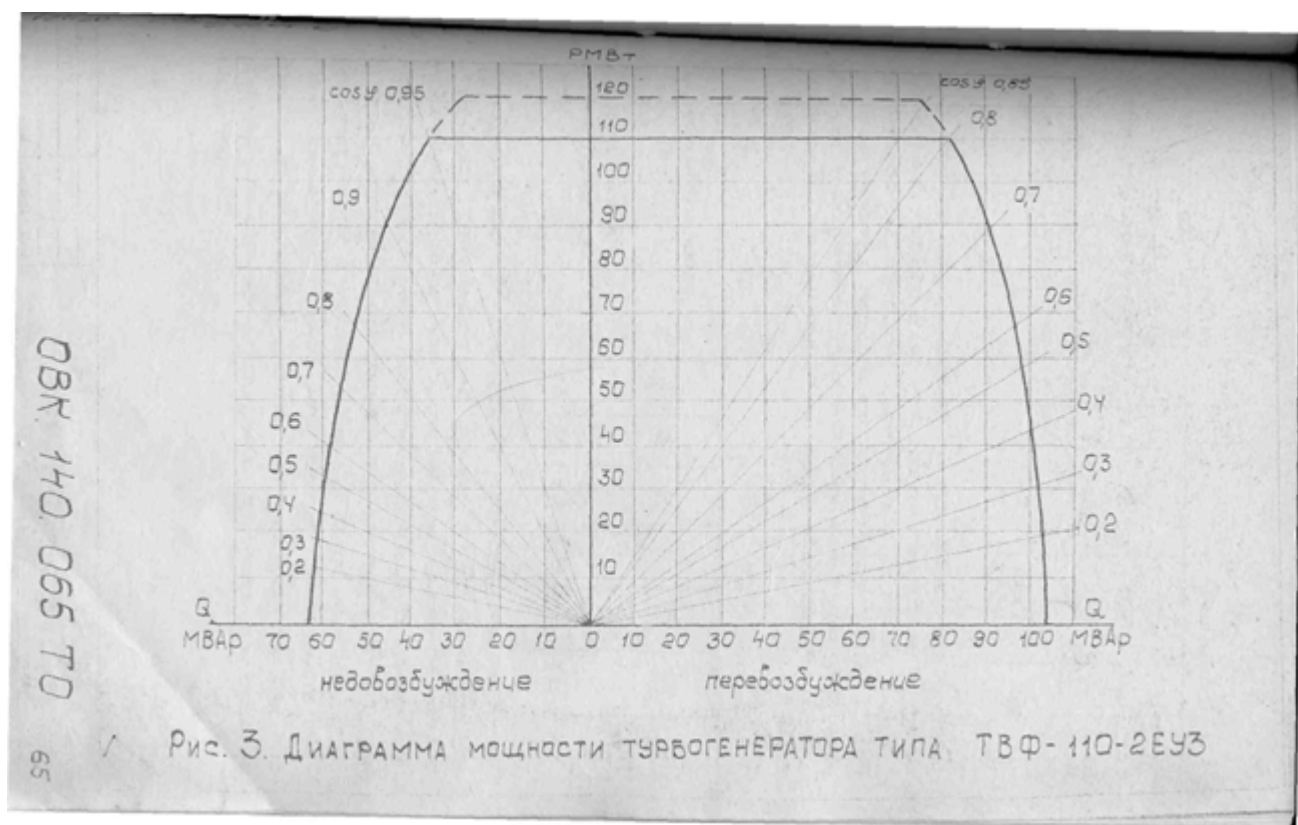
сверхпереходное по продольной оси X''_d	о.е.	0,189
сверхпереходное по поперечной оси X''_q	о.е.	
рассеяния X_3	о.е.	
Постоянные времени:		
обмотки возбуждения при разомкнутой обмотке якоря T_{do}	с	6,7
обмотки возбуждения при короткозамкнутой обмотке якоря, T'_d	с	0,11
демпферной обмотки при разомкнутых обмотках якоря и возбуждения по продольной оси, T''_{do}	с	
демпферной обмотки при короткозамкнутых обмотках якоря и возбуждения по продольной оси, T''_d	с	
демпферной обмотки при разомкнутых обмотках якоря и возбуждения по поперечной оси, T''_{qo}	с	
демпферной обмотки при короткозамкнутых обмотках якоря и возбуждения по поперечной оси, T''_q	с	
инерционная постоянная генератора, $T_{j\text{ген}}$	с	
инерционная постоянная агрегата (турбина + генератор), $T_{j\text{агрегат}}$ (относительно поной мощности)	с	5,7
Диаграмма мощности (P-Q диаграмма) (может быть представлена графически):		



Генераторы ТГ-7		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Станционный номер	7	
Тип (марка)	ТВФ-110-2ЕУЗ	
Диспетчерское название	ТГ-7	
Завод-изготовитель	«Сибэлектротяжмаш» г.Новосибирск	
Год ввода	1993 г	
Год модернизации S_n / P_n		
Срок службы нормативный		
Срок службы фактический	17 год	
Тип системы возбуждения (основная)		
Тип системы возбуждения (резервная)		
Номинальная мощность (полная), S_n	МВ*А	137,5
Номинальная мощность (активная), P_n	МВт	110
Номинальный коэффициент мощности		0,8
Номинальная частота вращения	об/мин	3000
Активное сопротивление статора	Ом	
Маховой момент ротора генератора ($GD^2_{ген}$)	тм ²	13,0

Маховой момент агрегата (турбина и генератор) ($GD^2_{\text{агрег}}$)	тм ²	
Ток возбуждения:		
в режиме холостого хода, i_0	А	600
в режиме номинальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, i_{e \text{ ном}}$	А	1740
в режиме максимальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, i_{e \text{ макс}}$	А	
при коротком замыкании $i_{e \text{ КЗ}}$	А	
Уровень ограничения минимального возбуждения:		
в асинхронном режиме при потере возбуждения		
Перегрузочная способность (величина допустимой токовой перегрузки)	А	
Допустимая длительность токовой перегрузки	мин	
Допустимый уровень перенапряжения	кВ	
Допустимая длительность перенапряжения	мин	
Допустимость и длительность работы в асинхронном режиме	мин	
Напряжение возбуждения:		
в режиме холостого хода U_0	В	65
в режиме номинальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, U_{e \text{ ном}}$	В	380
в режиме максимальной нагрузки при номинальных значениях $U, f, \cos\varphi, U_{e \text{ макс}}$	В	
в режиме ограничения минимального возбуждения	В	
Генераторы ТГ-7		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Реактивности:		
синхронное по продольной оси X_d	о.е.	2,037
синхронное по поперечной оси X_q	о.е.	2,04
реакции якоря по продольной оси X_{ad}	о.е.	
реакции якоря по поперечной оси X_{aq}	о.е.	
переходное по продольной оси X'_d	о.е.	0,271
сверхпереходное по продольной оси X''_d	о.е.	0,189
сверхпереходное по поперечной оси X''_q	о.е.	
рассеяния X_z	о.е.	
Постоянные времени:		
обмотки возбуждения при разомкнутой обмотке якоря T_{do}	с	6,7
обмотки возбуждения при короткозамкнутой обмотке якоря, T'_d	с	0,11
демпферной обмотки при разомкнутых обмотках якоря и возбуждения по продольной	с	

оси, T''_{do}		
демпферной обмотки при короткозамкнутых обмотках якоря и возбуждения по продольной оси, T''_d	с	
демпферной обмотки при разомкнутых обмотках якоря и возбуждения по поперечной оси, T''_{q0}	с	
демпферной обмотки при короткозамкнутых обмотках якоря и возбуждения по поперечной оси, T''_q	с	
инерционная постоянная генератора, $T_{j\text{ген}}$	с	
инерционная постоянная агрегата (турбина + генератор), $T_{j\text{агрегат}}$ (относительно поной мощности)	с	5,7
Диаграмма мощности (P-Q диаграмма) (может быть представлена графически):		



Приложение № 2 к Техническому заданию

Техническая характеристика системы возбуждения ТГ-6, ТГ-7

Автоматический регулятор возбуждения ТГ-6		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Тип системы возбуждения и завод-изготовитель	СТС-380-2500- 2,5-2УХЛ4	
Тип регулятора возбуждения и завод-изготовитель	АРВ - СДП1	
Постоянные времени по основным каналам регулирования АРВ:		
канал частоты T_f	с	
канал производной частоты T'_f	с	
канал производной статорного напряжения T'_u	с	
канал производной тока ротора T'_{if}	с	
постоянная времени блока частоты $T_{бч}$	с	
постоянная времени системы АРВ + фильтр, $T_{окр}$	с	
постоянная времени интегратора ПИД-канала (для цифрового регулятора АРВ-М) $T_{и}$	с	
Коэффициенты усиления по основным каналам регулирования АРВ:		

по напряжению:		
максимальный, K_u	ед.возб.ном/ ед.напр.ст	50
установленный, K_u		
по производной напряжения:		
максимальный, K'_u	ед.возб.ном/ ед.напр.ст/с	5
установленный, K'_u	деления	
по отклонению частоты напряжения:		
максимальный, K_f	ед.возб.ном/ Гц	1
установленный, K_f	деления	
по производной частоты:		
максимальный, K'_f	ед.возб.ном/ Гц/с	отсутствует
установленный, K'_f	деления	
по производной тока ротора:		
максимальный, K'_{if}	ед.возб.ном/ ед.тока рот/с	5
установленный, K'_{if}	деления	
Стабилизирующие цепи АРВ:		
ЖОС, $K_{жос}$	деления	
КЦ (для АРВ-СД), $K_{кц}$		
Степень компенсации реактивного сопротивления трансформатора (настройка БКТ)	%	

Возбудитель ТГ-6		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Тип возбудителя	АРВ - СДП1	
Производитель		
Кратность форсировки возбуждения по отношению к номинальным параметрам возбуждения:		
по току K_{FI}	о.е.	2
по напряжению K_{FU}	о.е.	2,5
расфорсировки по напряжению $K_{FU(-)}$	о.е.	
Длительность форсировки T_F	с	19
Эквивалентная постоянная времени возбудителя (для ВЧ, СТС, СТН), T_v	с	

Автоматический регулятор возбуждения ТГ-7		
Показатели	Ед. изм.	Величина параметра
Тип системы возбуждения и завод-	СТС-380-2500- 2,5-2УХЛ4	

изготовитель		
Тип регулятора возбуждения и завод-изготовитель	АРВ - СДП1	
Постоянные времени по основным каналам регулирования АРВ:		
канал частоты T_f	с	
канал производной частоты T'_f	с	
канал производной статорного напряжения T'_u	с	
канал производной тока ротора T'_{if}	с	
постоянная времени блока частоты $T_{бч}$	с	
постоянная времени системы АРВ + фильтр, $T_{окр}$	с	
постоянная времени интегратора ПИД-канала (для цифрового регулятора АРВ-М) $T_{и}$	с	
Коэффициенты усиления по основным каналам регулирования АРВ:		
по напряжению:		
максимальный, $K'u$	ед.возб.ном/ ед.напр.ст	50
установленный, $K'u$		
по производной напряжения:		
максимальный, $K'u$	ед.возб.ном/ ед.напр.ст/с	5
установленный, $K'u$	деления	
по отклонению частоты напряжения:		
максимальный, K_f	ед.возб.ном/ Гц	1
установленный, K_f	деления	
по производной частоты:		
максимальный, $K'f$	ед.возб.ном/ Гц/с	1
установленный, $K'f$	деления	
по производной тока ротора:		
максимальный, K'_{if}	ед.возб.ном/ ед.тока рот/с	6
установленный, K'_{if}	деления	
Стабилизирующие цепи АРВ:		
ЖОС, $K_{жос}$	деления	
КЦ (для АРВ-СД), $K_{кц}$		
Степень компенсации реактивного сопротивления трансформатора (настройка БКТ)	%	

Возбудитель ТГ-7		
Показатели	Ед. изм.	Величина

		параметра
Тип возбудителя	АРВ - СДП1	
Производитель		
Кратность форсировки возбуждения по отношению к номинальным параметрам возбуждения:		
по току K_{FI}	о.е.	2
по напряжению K_{FU}	о.е.	2,5
расфорсировки по напряжению $K_{FU(-)}$	о.е.	
Длительность форсировки T_F	с	19
Эквивалентная постоянная времени возбудителя (для ВЧ, СТС, СТН), T_v	с	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 02103f7c0 04ead2b8 e424d779 5f33501c7
Владелец: Бураков Александр Викторович
Действителен с 21.06.2021 по 21.09.2022