

НПО «ЭЛСИБ» ПАО

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

НПО «ЭЛСИБ» ПАО

 А.В. Чириков

«15» 06. 2023 г.

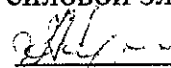
КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ТЭС-1 АО «АРХАНГЕЛЬСКИЙ ЦБК»

Техническое задание и заказная спецификация
101.1610-22 ТЗ

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления

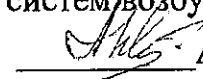
силовой электроники

 А.И. Кадышев

«14» 06. 2023 г.

Начальник отдела

систем возбуждения

 А.Н. Иванов

«14» 06. 2023 г.

Новосибирск 2023

1. НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1. Комплекс программно-технический технологического мониторинга СТК предназначен для укомплектования турбогенератора типа ТФ-32-2УХЛЗ производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

2. ТИП И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

- 2.1. Тип турбогенератора-ТФ-32-2УХЛЗ

- 2.2. Основные технические данные турбогенератора:

- номинальная мощность:

-полная - 40 МВА

-активная - 32 МВт

- номинальное напряжение - 6,3 кВ

- номинальный ток - 3670 А

- номинальная частота - 50 Гц

- номинальная частота

вращения - 3000 об/мин

- номинальное напряжение

возбуждения -136 В

- номинальный ток

возбуждения -935 А

- 2.3. Заказчик турбогенераторов:

АО «РОТЕК»

Место установки генератора: ТЭС-1 АО «Архангельский ЦБК»

3. ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРА И СИСТЕМ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- 3.1. Параметры контроля турбогенератора и его систем обеспечения приведены в «Перечне сигналов и датчиков турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ (без системы тиристорного возбуждения) для системы технологического контроля».

Перечень сигналов и датчиков турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ
(без системы тиристорного возбуждения) для системы технологического
контроля

1	2	3	4	5	6	7
Вх. диа-пазон	Вых. сигнал датч.	Тип датчика	Наименование параметра	Кол. датч.	Вид параметра	Примечан.
Аналоговые сигналы						
0-12 кВ	4-20 мА	ТН	Линейные напряжения статора, мгновенные значен.	3	Измеряем.	
0-10 кА	4-20 мА	ТТ	Ток статора, по фазам, мгновенные значения	3	Измеряем.	
0-3000А	4-20 мА	АЕDC 856 В2	Ток возбуждения	1	Измер	Постав. ЭЛСИБ
0-1000В	4-20 мА	АЕDC 857 В	Напряжение возбуждения	1	Измер	Постав. ЭЛСИБ
0-50 МВт			Активная мощность		Измер	
±40 МВар			Реактивная мощность		Измер	
0-1000 В	4-20 мА	ТН (открытый Δ)	Напряжение нулевой последовательности $3U_0$	1	Измеряем.	
0-1000 А		ТТ	Ток обратной последовательности I_2	1	Вычисляем.	
46-52 Гц			Частота напряжения генератора		Измеряем.	
0-150 °С	100П	ТСП-9502-01-У2	Температура сердечника статора (паз 4 – № 2, 8, 14; паз 22 – № 6, 12, 18; паз 40- № 4, 10, 16)	9	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °С	100П		Температура меди статора (фаза U, паз 5 - № 1, 7, 13; фаза W, паз 41 - № 3, 9, 15; фаза V, паз 23 – № 5,11,17)	9	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °С	100П	ТСП-9417-00-У2	Температура холодного газа (№№ 27, 28, 29, 30, 31, 32,33,34)	8	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °С	100П		Температура горячего газа (№№ 19, 20, 21, 22, 23, 24,25,26)	8	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °С	100П	ТСП-9204-06-У2	Температура вкладыша подшипника генератора (№№ 37, 38,39,40)	4	Изм.	Постав. ЭЛСИБ

0-150 °С	100П	ТСП-1107-15 У2	Температура масла на сливе из подшипника генератора (№ 41)	3	Изм.	Постав. ЭЛСИБ 1 шт.
0-150 °С	100П		Температура масла на сливе из подшипника стороны турбины	1	Изм.	
0-150 °С	100П		Температура масла на входе в подшипники	1	Изм.	
0-150 °С	100П		Температура воды на входе в воздухоохладители (№ 42)	1	Изм.	
0-150 °С	100П		Температура воды на выходе из воздухоохладителей (№ 43, 44,45,46)	4	Изм.	
0-150 °С	100П	ТСП-9203-78-У2	Температура горячего воздуха в камере щеточной траверсы (№47)	2	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
			Температура холодного воздуха в подставке траверсы (№ 48)			
			Разность температур (tr-tx) в щеточно-контактном аппарате по ТС №,№ 47 и 48	1	Вычисляем. Сигн. при (tr-tx) +2 °С	(tr-tx) определяется для каждого генератора при пуско-наладке
0-150 °С	100П	ТСП-1107-15У2	Температура воздуха до и после испарительного аппарата в системе влагоудаления (ТС1№49 и ТС2№50)	2	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на входе в воздухоохладители	1	Изм.	
0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на выходе из воздухоохладителей	1	Изм.	
0-100 м³/ч	4-20 мА		Расход воды через каждый воздухоохладитель	4	Изм.	
0-400 м³/ч	4-20 мА		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	3	Изм.	

0-100 %	4-20 мА	ИПТВ-206/МЗ-04	Влажность воздуха в корпусе генератора №53, №54	2	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-100 °С	4-20 мА	ИПТВ-206/МЗ-04	Температура воздуха по преобразователю влажности	2	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-100 °С			Определение точки росы	2	Вычисляем.	
0-1,6 кПа	4-20 мА	Метран 150 СG1 0...1,6кПа А S5	Давление воздуха в уплотнениях генератора	2	Изм.	Постав. ЭЛСИБ
0-160 кПа	4-20 мА		Давление масла на входе в подшипник генератора	1		
0-25 м³/ч	4-20 мА		Расход масла на входе в подшипник генератора	1		
0-30 или 0-20 мм/с			Вибрация подшипника стороны выводов, СКЗ в полосе 10-1000 Гц	3	Изм. непрерывно всех каналов	
			Вибрация подшипника стороны турбины, СКЗ в полосе 10-1000 Гц	3		
	4-20 мА 100П		Резерв	10 6		

Входные дискретные сигналы

		РИЗУР-901	Жидкость в корпусе генератора	3		Постав. ЭЛСИБ
			Реле контроля тока через изоляцию подшипника генератора	1	Сухой контакт	
			Включение насосов воздухоохладителей	2		
			Включение двигателей вентиляторов	3		
			Включение двигателей приводов запорной арматуры	4		
			Резерв	5		

Выходные дискретные сигналы						
			Сигнализация на ГЩУ	1		По согласованию с организацией, проектирующей станцию
			Сигнализация в АСУТП	1	АСУТП	
			Резерв	3		
Выходные информационные каналы						
			Интерфейс связи с АСУТП электрической части станции	1		
			Интерфейс связи с АСУТП энергоблока	1	АСУТП	

- 3.2. Полный перечень измеряемых, вычисляемых, входных и выходных дискретных параметров и сигналов приведен в таблицах 1, 2, 3, 4, 5, входящих в данную заказную спецификацию.
- 3.3. СТК должна обеспечивать прием, отображение и архивацию всех сигналов от датчиков о состоянии турбогенератора и его систем обеспечения.
- 3.4. Сигналы о вибрации подшипников генератора передаются в систему виброконтроля турбоагрегата.
- 3.5. СТК должна иметь архив данных глубиной не менее 3-х лет и иметь возможность вывода данных как в графическом виде, так и в формате EXCEL.
- 3.6. СТК должна обеспечивать возможность выдачи в АСУТП всей имеющейся в СТК информации по контролируемому турбогенератору (измеренной и полученной после алгоритмической обработки), по протоколу Modbus/ТСР.
- 3.7. При выходе значений контролируемых параметров за предупредительные и аварийные уставки, при отклонениях от нормы, при неисправностях системы на выходе СТК должны выдаваться соответствующие групповые сигналы.
- 3.8. Питание шкафа СТК предусмотреть от 2-х силовых вводов ~220В 50Гц с АВР. Питание должно соответствовать требованиям РД153-34.1-35.127-02 и РД153-34.1-35.137. Предусмотреть блок БП. ПТК СТК должен обеспечивать работу при частоте 45.0-55.0 Гц.
- 3.9. Предусмотреть питание от СТК всех датчиков технологического контроля генератора с выходным сигналом 4-20 мА, по двухпроводной линии с индивидуальной гальванической изоляцией каждого канала.

Параметры питания датчиков, поставляемых НПО «ЭЛСИБ» ПАО:
-датчик давления водорода в корпусе генератора Метран 150 TG2 400 кПа...А ЕМ– 1 шт.

Питание: 12-42 В постоянного тока, 0,8 ВА

-датчик влажности и температуры водорода в корпусе генератора РОСА-10ЕХ/М1/100 – 2 шт.

Питание: постоянный ток: 24В±2,4В, 1.46ВА или 36В; 2,0ВА.

4. ТРЕБОВАНИЕ К ИСПОЛНЕНИЮ ШКАФА СТК

- 4.1. Исполнение шкафа СТК – напольное с односторонним обслуживанием.
- 4.2. Вид климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ15150-69.
- 4.3. Шкаф должен сохранять работоспособность при величине интенсивности сейсмического воздействия по шкале MSK-64 – 6 баллов.
- 4.4. Степень защиты шкафа – не ниже IP43 ГОСТ14254-96.
- 4.5. Условия транспортирования 8 (ОЖЗ) ГОСТ15150-69.

Схема транспортирования:

-перевозка по железной дороге;

-перевозка автотранспортом.

- 4.6. Упаковка оборудования должна быть прочной и герметичной, чтобы защитить оборудование от механических климатических воздействий при транспортировании.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКСУ СТК-ЭР-М

- 5.1. Комплекс СТК-ЭР-М должен иметь подтверждение соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного союза:
ТР ТС №04/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
ТР ТС №020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- 5.2. Комплекс СТК-ЭР-М должен поставляться с первичной поверкой и калибровкой (метрологической аттестацией) измерительных каналов.
- 5.3. Межповерочной (межкалибровочный) интервал приобретаемых средств измерения должен быть не менее 5 лет.
- 5.4. Должна быть использована система кодирования KSS.
- 5.5. Комплекс СТК-ЭР-М должен соответствовать техническим условиям ТУ4252-011-83746501-2014.

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

- 6.1. В комплект поставки должны входить:
- Комплекс ПТК СТК в составе:
 - Шкаф СТК;
 - Комплект КД; Эксплуатационная и техническая документация на шкаф СТК на бумажном носителе – 5 экземпляров и в электронном виде (на диске) - 1 экземпляр;
 - Комплект прикладного ПО;
 - Паспорт;
 - Руководство по эксплуатации на шкафы СТК;
 - Упаковочная ведомость;
 - Комплект ЗИП;
 - Методика поверки.

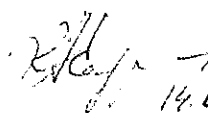
7. СРОК ПОСТАВКИ

- 7.1. Срок поставки ПТК СТК-ЭР-М:
Октябрь 2023 г.

**ЗАКАЗНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ
НА КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ
СТК ТУРБОГЕНЕРАТОРА ТФ-32-2УХЛЗ
ТЭЦ-1 АО «АРХАНГЕЛЬСКИЙ ЦБК»**

Аналоговые и цифровые измеряемые параметры (таблица 1)	стр.1
Дискретные входные сигналы (таблица 2)	стр.8
Вычисляемые параметры (таблица 3)	стр.11
Алгоритмы определения вычисляемых параметров	стр.16
Выходные дискретные сигналы (таблица 4)	стр.17
Сводные данные по входным и выходным параметрам (таблица 5)	стр.18

Начальник Управления
силовой электроники

 А.И. Кадышев
14.06.2023

Начальник отдела
систем возбуждения

 А.Н. Иванов
14.06.23

Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа
ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Таблица 1

Идентификатор	Системный идентификатор	Наименование	Единица измерения	Диапазон измерений	Номинальное значение или рабочий диапазон	Уставки				Тип измерительного или преобразователя (выходной сигнал)	Ответственный за по-ставку преобразователя	Примечание
						Верхняя аварийная	Нижняя предельная	Нижняя предупредительная	Верхняя			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y1		Напряжение статора лин. UV	кВ	0 – 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y2		Напряжение статора лин. VW	кВ	0 – 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y3		Напряжение статора лин. WU	кВ	0 – 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА., 0,5с	*	
Y4		Ток статора фаза U	кА	0 - 10	2.119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y5		Ток статора фаза V	кА	0 - 10	2.119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y6		Ток статора фаза W	кА	0 - 10	2.119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y7		Ток возбуждения	А	0 - 3000	935	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y8		Напряжение возбуждения	В	0-1000	136	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y9		Мощность активная	МВт	0-50	32	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y10		Мощность реактивная	Мвар	±40	-13+32	-	-	-	-	4±20 мА, 0,5 с	*	
Y11		Напряжение нулевой последовательности 3U ₀	В	0-1000	0-100	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y12		Частота напряжения генератора	Гц	46-52	50	-	51	49	-	4-20 мА, 0,5 с	*	

ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельского ЦБК

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У21-8*4		Температура (Т) сердечника статора паз № 4 (ст. В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У22-2		Т серд. статора паз № 4, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У23-14		Т серд. статора паз № 4 (ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У24-12		Т серд. статора паз № 22 (ст.В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У25-6		Т серд. статора паз № 22, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У26-18		Т серд. статора паз № 22 (ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У27-10		Т серд. статора паз № 40 (ст.В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У28-4		Т серд. статора паз № 40, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У29-16		Т серд. статора паз № 40 (ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У30-7		Т обм. статора паз № 5 (ф. U, ст.В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У31-1		Т обм. статора паз № 5 (ф. U сред)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У32-13		Т обм. статора паз № 5 (ф. U, ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У33-9		Т обм. статора паз № 41 (ф. W ст.В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У34-3		Т обм. статора паз № 41 (ф. W сред)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У35-15		Т обм. статора паз № 41 (ф. W, ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У36-11		Т обм. статора паз № 23 (ф. V, ст.В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У37-5		Т обм. статора паз № 23 (ф. V сред)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У38-17		Т обм. статора паз № 23 (ф. V, ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У39-27		Т холодного воздуха сторона выводов (ст. В)	°C	0-150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У40-28		Т холодного воздуха (ст. В)	°C	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У41-29		Т холодного воздуха (ст. В)	°C	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У42-30		Т холодного воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У43-31		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У44-32		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У45-33		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У46-34		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У47-23		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У48-24		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У49-25		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У50-26		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У51-19		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У52-20		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У53-21		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У54-22		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У55-37		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У56-38		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У57-39		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У58-40		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У59-41		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	**	
У60		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	
У61		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	
У62		Т масла на сливе из подшипника стороны турбины	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У63		Т масла на входе в подшипники	°C	0 – 150	20 - 45	-	45	35	-	100П	*	
У64-42		Т воды на входе в воздухоохладитель	°C	0 – 150	15 - 32	-	32	15	-	100П	*	
У65-43		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО1	°C	0 – 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У66-44		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО2	°C	0 – 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У67-45		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО3	°C	0 – 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У68-46		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО4	°C	0 – 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У69-47		Т горячего воздуха в камере щеточной traversы	°C	0 – 150	20 - 85	-	70	-	-	100П	**	
У70-48		Т холодного воздуха в подставке traversы	°C	0 – 150	20 – 55	-	-	-	-	100П	**	
У71-ТС2		Температура воздуха на входе в испарительный аппарат	°C	0 – 150	15 - 55	-	-	-	-	100П	**	
У72-ТС1		Температура воздуха на выходе из испарительного аппарата	°C	0 – 150	0 - 15	-	5	-	-	100П	**	
У73		Давление воды на входе в воздухоохладители (ВО)	кПа	0 – 400	-	-	294	180	-	4-20мА, 2с	*	
У74		Давление воды на выходе из ВО	кПа	0 – 400	0 - 134	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У75		Расход воды через ВО1	м³/ч	0 – 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У76		Расход воды через ВО2	м³/ч	0 – 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У77		Расход воды через ВО3	м³/ч	0 – 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У78		Расход воды через ВО4	м³/ч	0 – 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У79		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 – 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	
У80		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 – 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	
У81		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 – 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У82		Влажность воздуха в корпусе генератора (ст. Т)	%	0 – 100	30	-	30	-	-	4-20мА, 2с	*	
У83		Влажность воздуха в корпусе генератора (ст. В)	%	0 – 100	30	-	30	-	-	4-20мА, 2с	*	
У84		Т воздуха по преобразователю влажности (ст. Т)	°С	0 – 100	0-40	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У85		Т воздуха по преобразователю влажности (ст. В)	°С	0 – 100	0-40	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У86		Давление воздуха в камере уплотнения вала (ст. В)	кПа	0-1,6	-	-	-	0,2	-	4-20мА, 2с	*	
У87		Давление воздуха в камере уплотнения вала (ст. Т)	кПа	0-1,6	-	-	-	0,2	-	4-20мА, 2с	*	
У88		Давление масла на входе в подшипник генератора	кПа	0 - 100	30 - 50	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У89		Расход масла на входе в подшипник генератора	м³/ч	0-16	9	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У90		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20мА, 2с	*	
У91		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20мА, 2с	*	
У92		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У93		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У94		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У95		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 – 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У96		Резервный канал								4-20 мА, 2с		

Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК
Таблица 2

Идентификатор	Системный идентификатор	Наименование параметра	Тип датчика	Пределы измерений	Вид сигнала	Поставщик датчика	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
D1	-	Жидкость в корпусе генератора РУ1 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D2	-	Жидкость в корпусе генератора РУ2 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D3	-	Жидкость в корпусе генератора РУ3 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D4	-	Контакт реле контроля тока через изоляцию подшипника генератора			СК	*	
D5	-	Работает насос воздухоохлаждаителей Н1 (сигнал)			220В	*	
D6	-	Работает насос воздухоохлаждаителей Н2 (сигнал)			220В	*	
D7	-	Работает вентилятор ЦВ1 (сигнал)			220В	*	
D8	-	Работает вентилятор ЦВ2 (сигнал)			220В	*	
D9	-	Работает вентилятор ЦВ3 (сигнал)			220В	*	
D10	-	Включение электропривода крана В2 (сигнал)			220В	*	

1	2	3	4	5	6	7	8
D11	-	Включение электропривода крана B6 (сигнал)			220В	*	
D12	-	Включение электропривода крана B7 (сигнал)			220В	*	
D13	-	Включение электропривода крана B14 (сигнал)			220В	*	
D14	-	Сработала технологическая защита при снижении суммарного расхода воды в воздухоохладителях до 50% номинального			220В	*	Алг. 3.2.5.1
D15	-	Сработала технологическая защита при повышении температуры вкладышей подшипника генератора до 80°C			220В	*	Алг. 3.2.5.2
D16	-	Сработала технологическая защита при повышении температуры масла на сливе из подшипников генератора до 65°C			220В	*	Алг. 3.2.5.3
D17		Резервный канал			СК		
D18		Резервный канал			СК		
D19		Резервный канал			СК		
D20		Резервный канал			СК		

1	2	3	4	5	6	7	8
D21		Резервный канал			СК		
D22		Резервный канал			СК		

Примечание: * не входит в поставку НПО «ЭЛСИБ» ПАО

** входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО

Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Таблица 3

Иден-тификатор канала	Системный идентификатор	Наименование параметра	Предел измерения	Единица измерения	Уставки					Примечание
					ВА	ВП	ПП	НП	НА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZY1		Мощность полная	0-50	MBA	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.1
ZY2		Коэффициент мощности	0-1	Отн. ед.	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.2
ZY3		Ток обратной последовательности	0-100	%	-	5	-	-	-	АЛГ.3.1.3
ZY4		Температура обмотки ротора	0-150	°C	-	120	-	-	-	АЛГ.3.1.5
ZY101		Мощность активная	0-50	MВт	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY102		Мощность реактивная	±40	MВар	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY103		Частота	46-52	Гц	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY104		Напряжение статора UV	0-12	kB	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY105		Напряжение статора VW	0-12	kB	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY106		Напряжение статора WU	0-12	kB	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY107		Ток статора фаза U	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY108		Ток статора фаза V	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY109		Ток статора фаза W	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY110		Напряжение возбуждения	0-1000	B	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY111		Ток возбуждения	0-3000	A	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY21		Т. хол. газа средняя ст. В	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY22		Т. хол. газа средняя ст. Т	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY23		Т. хол. газа средняя	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY24		Т. гор. газа средняя	0-150	°C	-	95	-	-	-	АЛГ.3.1.7
ZY25		Превыш. Т серд. статора (паз№4, ст. В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.8

1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11
ZY26		Превыш. Т серд. статора (паз №4, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.9
ZY27		Превыш. Т серд. статора (паз №4, ст. Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.10
ZY28		Превыш. Т серд. статора (паз №22, ст. В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.11
ZY29		Превыш. Т серд. статора (паз №22, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.12
ZY30		Превыш. Т серд. статора (паз №22, ст.Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.13
ZY31		Превыш. Т серд. статора (паз №40, ст.В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.14
ZY32		Превыш. Т серд. статора (паз №40, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.15
ZY33		Превыш. Т серд. статора (паз №40, ст.Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.16
ZY34		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, ст.В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.17
ZY35		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.18
ZY36		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, ст.Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.19
ZY37		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, ст.В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.20
ZY38		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.21
ZY39		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, ст.Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.22
ZY40		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, ст.В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.23
ZY41		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.24
ZY42		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, ст.Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	АЛГ.3.1.25
ZY43		Превыш. Т обмотки ротора	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.26
ZY44*		Разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной traversы	0-30	°C	-	ZY44*+2	-	-	-	АЛГ.3.1.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZY45		Средняя температура по датчикам влажности	0-100	°C	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZY46		Средняя влажность по датчикам влажности	0-100	%	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZY47		Определение точки росы	0-100	°C	-	15	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZD1		Отклонение температуры от нормы	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.1
ZD2		Неисправность маслоснабжения подшипников	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.2
ZD3		Неисправность системы охлаждения генератора	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.3
ZD4		Жидкость в корпусе генератора	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.4

*Максимальная разность температур уточняется для каждого генератора при работе в режиме номинального тока ротора. Уставка на сигнал задается на 2°С больше этой максимальной разности.

Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа
ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Идентификатор	Системный идентификатор	Наименование	Единица измерения	Диапазон измерений	Номинальное значение или рабочий диапазон	Уставки				Тип измерительного или нормирующего преобразователя (выходной сигнал)	Ответственный за постановку преобразователя	Примечание
						Верхняя аварийная	Верхняя предупредительная	Нижняя предельная	Нижняя аварийная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y1		Напряжение статора лин. UV	кВ	0 - 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y2		Напряжение статора лин. VW	кВ	0 - 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y3		Напряжение статора лин. WU	кВ	0 - 12	6,3	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y4		Ток статора фаза U	кА	0 - 10	2,119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y5		Ток статора фаза V	кА	0 - 10	2,119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y6		Ток статора фаза W	кА	0 - 10	2,119	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y7		Ток возбуждения	А	0 - 3000	935	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y8		Напряжение возбуждения	В	0-1000	136	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y9		Мощность активная	МВт	0-50	32	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y10		Мощность реактивная	Мвар	±40	-13+32	-	-	-	-	4±20 мА, 0,5 с	*	
Y11		Напряжение нулевой последовательности 3U ₀	В	0-1000	0-100	-	-	-	-	4-20 мА, 0,5 с	*	
Y12		Частота напряжения генератора	Гц	46-52	50	-	51	49	-	4-20 мА, 0,5 с	*	

ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельского ЦБК

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У21-8*4		Температура (Т) сердечника статора паз № 4 (ст. В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У22-2		Т серд. статора паз № 4, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У23-14		Т серд. статора паз № 4 (ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У24-12		Т серд. статора паз № 22 (ст.В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У25-6		Т серд. статора паз № 22, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У26-18		Т серд. статора паз № 22 (ст.Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У27-10		Т серд. статора паз № 40 (ст. В)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У28-4		Т серд. статора паз № 40, середина	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У29-16		Т серд. статора паз № 40 (ст. Т)	°C	0 – 150	30 – 120	-	120	-	-	100П	**	
У30-7		Т обм. статора паз № 5 (ф. U, ст. В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У31-1		Т обм. статора паз № 5 (ф. U сред)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У32-13		Т обм. статора паз № 5 (ф. U, ст. Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У33-9		Т обм. статора паз № 41 (ф. W ст. В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У34-3		Т обм. статора паз № 41 (ф. W сред)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У35-15		Т обм. статора паз № 41 (ф. W, ст. Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У36-11		Т обм. статора паз № 23 (ф. V, ст. В)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У37-5		Т обм. статора паз № 23 (ф. V сред.)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У38-17		Т обм. статора паз № 23 (ф. V, ст. Т)	°C	0 – 150	30 – 125	-	125	-	-	100П	**	
У39-27		Т холодного воздуха сторона выводов (ст. В)	°C	0-150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У40-28		Т холодного воздуха (ст. В)	°C	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У41-29		Т холодного воздуха (ст. В)	°C	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У42-30		Т холодного воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У43-31		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У44-32		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У45-33		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У46-34		Т холодного воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-55	55	40	22	-	100П	**	
У47-23		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У48-24		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У49-25		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У50-26		Т горячего воздуха (ст. Т)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У51-19		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У52-20		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У53-21		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У54-22		Т горячего воздуха (ст. В)	°С	0 – 150	22-95	100	95	-	-	100П	**	
У55-37		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У56-38		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У57-39		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У58-40		Т вкладыша подшипника генератора	°С	0 – 150	40-75	80	75	-	-	100П	**	
У59-41		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	**	
У60		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	
У61		Т масла на сливе из подшипника генератора	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	
У62		Т масла на сливе из подшипника стороны турбины	°С	0 – 150	40-60	65	60	-	-	100П	*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У63		Т масла на входе в подшипники	°C	0 - 150	20 - 45	-	45	35	-	100П	*	
У64-42		Т воды на входе в воздухоохладители	°C	0 - 150	15 - 32	-	32	15	-	100П	*	
У65-43		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО1	°C	0 - 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У66-44		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО2	°C	0 - 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У67-45		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО3	°C	0 - 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У68-46		Т воды на выходе из воздухоохладителя ВО4	°C	0 - 150	18 - 47	-	47	-	-	100П	*	
У69-47		Т горячего воздуха в камере щеточной traversы	°C	0 - 150	20 - 85	-	70	-	-	100П	**	
У70-48		Т холодного воздуха в подставке traversы	°C	0 - 150	20 - 55	-	-	-	-	100П	**	
У71-ТС2		Температура воздуха на входе в испарительный аппарат	°C	0 - 150	15 - 55	-	-	-	-	100П	**	
У72-ТС1		Температура воздуха на выходе из испарительного аппарата	°C	0 - 150	0 - 15	-	5	-	-	100П	**	
У73		Давление воды на входе в воздухоохладители (ВО)	кПа	0 - 400	-	-	294	180	-	4-20мА, 2с	*	
У74		Давление воды на выходе из ВО	кПа	0 - 400	0 - 134	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У75		Расход воды через ВО1	м³/ч	0 - 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У76		Расход воды через ВО2	м³/ч	0 - 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У77		Расход воды через ВО3	м³/ч	0 - 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У78		Расход воды через ВО4	м³/ч	0 - 100	37,5	-	42,5	28,12	18,75	4-20мА, 2с	*	
У79		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 - 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	
У80		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 - 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	
У81		Суммарный расход воды на четыре воздухоохладителя	м³/ч	0 - 400	150	-	170	112,5	75	4-20мА, 2с	*	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У82		Влажность воздуха в корпусе генератора (ст. Г)	%	0 – 100	30	-	30	-	-	4-20мА, 2с	*	
У83		Влажность воздуха в корпусе генератора (ст. В)	%	0 – 100	30	-	30	-	-	4-20мА, 2с	*	
У84		Т воздуха по преобразователю влажности (ст. Г)	°С	0 – 100	0-40	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У85		Т воздуха по преобразователю влажности (ст. В)	°С	0 – 100	0-40	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У86		Давление воздуха в камере уплотнения вала (ст. В)	кПа	0-1,6	-	-	-	0,2	-	4-20мА, 2с	*	
У87		Давление воздуха в камере уплотнения вала (ст. Г)	кПа	0-1,6	-	-	-	0,2	-	4-20мА, 2с	*	
У88		Давление масла на входе в подшипник генератора	кПа	0 - 100	30 - 50	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У89		Расход масла на входе в подшипник генератора	м ³ /ч	0-16	9	-	-	-	-	4-20мА, 2с	*	
У90		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20мА, 2с	*	
У91		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20мА, 2с	*	
У92		Вибрация подшипников генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У93		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У94		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У95		Вибрация подшипников генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0 – 30 или 0 - 20	-	11.2	7.1	-	-	4-20 мА, 2с	*	
У96		Резервный канал								4-20 мА, 2с		

Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Таблица 2

Идентификатор	Системный идентификатор	Наименование параметра	Тип датчика	Пределы измерений	Вид сигнала	Поставщик датчика	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
D1	-	Жидкость в корпусе генератора РУ1 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D2	-	Жидкость в корпусе генератора РУ2 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D3	-	Жидкость в корпусе генератора РУ3 (сигнал)	РИЗУР-901		СК	**	
D4	-	Контакт реле контроля тока через изоляцию подшипника генератора			СК	*	
D5	-	Работает насос воздухоохладителей Н1 (сигнал)			220В	*	
D6	-	Работает насос воздухоохладителей Н2 (сигнал)			220В	*	
D7	-	Работает вентилятор ЦВ1 (сигнал)			220В	*	
D8	-	Работает вентилятор ЦВ2 (сигнал)			220В	*	
D9	-	Работает вентилятор ЦВ3 (сигнал)			220В	*	
D10	-	Включение электропривода крана В2 (сигнал)			220В	*	

1	2	3	4	5	6	7	8
D11	-	Включение электропривода крана B6 (сигнал)			220В	*	
D12	-	Включение электропривода крана B7 (сигнал)			220В	*	
D13	-	Включение электропривода крана B14 (сигнал)			220В	*	
D14	-	Сработала технологическая защита при снижении суммарного расхода воды в воздухоохладителях до 50% номинального			220В	*	Алг. 3.2.5.1
D15	-	Сработала технологическая защита при повышении температуры вкладышей подшипника генератора до 80°C			220В	*	Алг. 3.2.5.2
D16	-	Сработала технологическая защита при повышении температуры масла на сливе из подшипников генератора до 65°C			220В	*	Алг. 3.2.5.3
D17		Резервный канал			СК		
D18		Резервный канал			СК		
D19		Резервный канал			СК		
D20		Резервный канал			СК		

1	2	3	4	5	6	7	8
D21		Резервный канал			СК		
D22		Резервный канал			СК		

Примечание: * не входит в поставку НПО «ЭЛСИБ» ПАО

** входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО

Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Таблица 3

Иден-тификатор канала	Системный идентификатор	Наименование параметра	Предел измерения	Единица измерения	Уставки					Примечание
					ВА	ВП	ПП	НП	НА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZY1		Мощность полная	0-50	МВА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.1
ZY2		Коэффициент мощности	0-1	Отн. ед.	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.2
ZY3		Ток обратной последовательности	0-100	%	-	5	-	-	-	АЛГ.3.1.3
ZY4		Температура обмотки ротора	0-150	°C	-	120	-	-	-	АЛГ.3.1.5
ZY101		Мощность активная	0-50	МВт	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY102		Мощность реактивная	±40	МВАр	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY103		Частота	46-52	Гц	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY104		Напряжение статора UV	0-12	кВ	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY105		Напряжение статора VW	0-12	кВ	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY106		Напряжения статора WU	0-12	кВ	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY107		Ток статора фаза U	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY108		Ток статора фаза V	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY109		Ток статора фаза W	0-10	кА	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY110		Напряжение возбуждения	0-1000	В	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY111		Ток возбуждения	0-3000	А	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.4
ZY21		Т. хол. газа средняя ст. В	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY22		Т. хол. газа средняя ст. Г	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY23		Т. хол. газа средняя	0-150	°C	55	40	-	22	-	АЛГ.3.1.6
ZY24		Т. гор. газа средняя	0-150	°C	-	95	-	-	-	АЛГ.3.1.7
ZY25		Превыш. Т. серд. статора (паз№4, ст. В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	АЛГ.3.1.8

1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11
ZY26		Превыш. Т серд. статора (паз №4, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.9
ZY27		Превыш. Т серд. статора (паз №4, ст. Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.10
ZY28		Превыш. Т серд. статора (паз №22, ст. В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.11
ZY29		Превыш. Т серд. статора (паз №22, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.12
ZY30		Превыш. Т серд. статора (паз №22, ст. Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.13
ZY31		Превыш. Т серд. статора (паз №40, ст. В)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.14
ZY32		Превыш. Т серд. статора (паз №40, серед.)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.15
ZY33		Превыш. Т серд. статора (паз №40, ст. Т)	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.16
ZY34		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, ст. В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.17
ZY35		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.18
ZY36		Превыш. Т меди статора (паз №5, фаза U, ст. Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.19
ZY37		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, ст. В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.20
ZY38		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.21
ZY39		Превыш. Т меди статора (паз №41, фаза W, ст. Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.22
ZY40		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, ст. В)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.23
ZY41		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, сред.)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.24
ZY42		Превыш. Т меди статора (паз №23, фаза V, ст. Т)	0-150	°C	-	85	-	-	-	AJГ.3.1.25
ZY43		Превыш. Т обмотки ротора	0-150	°C	-	80	-	-	-	AJГ.3.1.26
ZY44*		Разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы	0-30	°C	-	ZY44**2	-	-	-	AJГ.3.1.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ZY45		Средняя температура по датчикам влажности	0-100	°C	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZY46		Средняя влажность по датчикам влажности	0-100	%	-	-	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZY47		Определение точки росы	0-100	°C	-	15	-	-	-	АЛГ.3.1.28
ZD1		Отклонение температуры от нормы	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.1
ZD2		Неисправность маслоснабжения подшипников	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.2
ZD3		Неисправность системы охлаждения генератора	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.3
ZD4		Жидкость в корпусе генератора	Дискр.	-	-	-	-	-	-	АЛГ.3.2.4

*Максимальная разность температур уточняется для каждого генератора при работе в режиме номинального тока ротора. Уставка на сигнал задается на 2°C больше этой максимальной разности.

**Алгоритмы определения
вычисляемых параметров турбогенератора
ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК**

3.1 Вычисляемые параметры

3.1.1 Определение полной мощности ZY1.

$$ZY1 = \text{SQRT}(Y9^{**}2 + Y10^{**}2)$$

3.1.2 Определение коэффициента мощности ZY2.

$$ZY2 = Y9 / ZY1$$

3.1.3 Определение тока обратной последовательности ZY3.

$$ZY3 = [\text{SQRT}((2 * Y4 - Y5 - Y6)^{**}2 + 3 * (Y5 - Y6)^{**}2)] / 6$$

3.1.4 Определение максимальных значений за 5с параметров, опрашиваемых каждые 0.5с.

ZY101-ZY109

$$ZY101 = \text{MAX}(Y9(1).....Y9(10))$$

$$ZY102 = \text{MAX}(Y10(1).....Y10(10))$$

$$ZY103 = \text{MAX}(Y12(1).....Y12(10))$$

$$ZY104 = \text{MAX}(Y1(1).....Y1(10))$$

$$ZY105 = \text{MAX}(Y2(1).....Y2(10))$$

$$ZY106 = \text{MAX}(Y3(1).....Y3(10))$$

$$ZY107 = \text{MAX}(Y4(1).....Y4(10))$$

$$ZY108 = \text{MAX}(Y5(1).....Y5(10))$$

$$ZY109 = \text{MAX}(Y6(1).....Y6(10))$$

$$ZY110 = \text{MAX}(Y8(1).....Y8(10))$$

$$ZY111 = \text{MAX}(Y7(1).....Y7(10))$$

3.1.5 Определение температуры обмотки ротора

$$ZY4 = (2324 * Y8 / Y7) - 235$$

3.1.6 Температура холодного воздуха (средняя)

$$ZY21 = (Y39 + Y40 + Y41 + Y42) / 4 \text{ сторона В}$$

$$ZY22 = (Y43 + Y44 + Y45 + Y46) / 4 \text{ сторона Т}$$

$$ZY23 = (ZY21 + ZY22) / 2$$

3.1.7 Температура горячего воздуха (средняя)

$$ZY24 = (Y47 + Y48 + Y49 + Y50 + Y51 + Y52 + Y53 + Y54) / 8$$

3.1.8-16 Превышение температуры сердечника статора ΔT_c

3.1.8 $ZY25 = Y21 - ZY21$ (паз №4, ст. В)

- 3.1.9 $ZY26=Y22-ZY23$ (паз №4, середина)
- 3.1.10 $ZY27=Y23-ZY22$ (паз №4, ст.Т)
- 3.1.11 $ZY28=Y24-ZY21$ (паз №22, ст.В)
- 3.1.12 $ZY29=Y25-ZY23$ (паз №22, середина)
- 3.1.13 $ZY30=Y26-ZY22$ (паз №22, ст.Т)
- 3.1.14 $ZY31=Y27-ZY21$ (паз №40, ст. В)
- 3.1.15 $ZY32=Y28-ZY23$ (паз №40, середина)
- 3.1.16 $ZY33=Y29-ZY22$ (паз №40, ст.Т)

3.1.17-25 Превышение температуры меди обмотки статора ΔT_m

- 3.1.17 $ZY34=Y30-ZY21$ (ф.У, ст. В, паз №5)
- 3.1.18 $ZY35=Y31-ZY23$ (ф.У, середина, паз №5)
- 3.1.19 $ZY36=Y32-ZY22$ (ф.У, ст.Т, паз №5)
- 3.1.20 $ZY37=Y33-ZY21$ (ф.У, ст. В, паз 41)
- 3.1.21 $ZY38=Y34-ZY23$ (ф.У, середина, паз №41)
- 3.1.22 $ZY39=Y35-ZY22$ (ф.У, ст.Т, паз №41)
- 3.1.23 $ZY40=Y36-ZY21$ (ф.У, ст. В, паз №23)
- 3.1.24 $ZY41=Y37-ZY23$ (ф.У, середина, паз №23)
- 3.1.25 $ZY42=Y38-ZY22$ (ф.У, ст.Т, паз №23)

3.1.26 Превышение температуры обмотки ротора

$$ZY43=ZY4-ZY23$$

3.1.27 Разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы

$$ZY44=Y69-Y70$$

3.1.28 Точка росы

$$ZY47=K1 * ZY45 - T01 \quad \text{ - точка росы,}$$

где:

$ZY45 = (Y84 + Y85)/2$ (средняя температура по датчикам влажности),

$ZY46 = (Y82 + Y83)/2$ (средняя относительная влажность по датчикам влажности).

$$K1 = 1 - 0,218 * (1 - ZY46/100) + 0,239 * ((1 - ZY46/100)**2) - 0,388 * ((1 - ZY46/100)**3)$$

$$T01 = 21,89 * (1 - ZY46/100) - 29,3 * ((1 - ZY46/100)**2) + 42,38 * ((1 - ZY46/100)**3)$$

3.2 Алгоритмы вычисляемых параметров, используемых для сигнализации

3.2.1 Обобщенный сигнал «Отклонение температуры от нормы» ZD1.

ZD1=1, если хотя бы на одном канале зафиксирован выход температуры за пределы уставок.

ZD1=0, если все температурные параметры в пределах нормы.

3.2.2 Обобщенный сигнал «Неисправность системы маслоснабжения подшипников» ZD2.

ZD2=1 вырабатывается при условии возникновения хотя бы одного из следующих событий:

- температура баббита вкладыша подшипников Y55...Y58 выше нормы;
- температура масла на сливе подшипников Y59...Y62 выше нормы.
- температура масла на входе в подшипники Y63 находится за пределами уставок;
- давление масла на входе в подшипник генератора Y88 ниже нормы;
- расход масла на входе в подшипник генератора Y89 ниже нормы;

Сигнал не вырабатывается (ZD2=0), если ни одно из перечисленных выше событий не имело места.

3.2.3 Обобщенный сигнал «Неисправность системы охлаждения генератора» ZD3

ZD3=1 вырабатывается при условии возникновения хотя бы одного из следующих событий:

- температуры холодного воздуха Y39...Y46 находятся за пределами уставок;
- температуры горячего воздуха Y47...Y54 находятся за пределами уставок;
- температура горячего воздуха в камере щеточной траверсы Y69 находится за пределом уставки;
- разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы ZY44 превышает уставку;
- температуры технической воды на выходе из воздухоохладителей генератора Y65...Y68 находятся за пределами уставок;
- температура технической воды на входе в воздухоохладители генератора Y64 находится за пределом уставки;
- давление воды на входе Y73 находится за пределами уставок;

- расходы воды через воздухоохладители Y75...Y78 находятся за пределами уставок;

- температура воздуха на выходе из испарительного аппарата Y72 выше уставки;

- влажность воздуха в корпусе генератора Y82...Y83 выше уставки;

- давление воздуха в камерах уплотнения вала Y86, Y87 ниже уставки.

Сигнал не вырабатывается ($ZD2=0$), если ни одно из перечисленных выше событий не имело места.

3.2.4 Обобщенный сигнал «Жидкость в корпусе генератора» ZD4.

$ZD4=1$, если имеет место хотя бы один сигнал $D1=1$, $D2=1$, $D3=1$

$ZD4=0$, если $D1=0$, $D2=0$, $D3=0$.

3.2.5 Сигналы «Сработала технологическая защита» выдаются при любом из следующих условий:

3.2.5.1 При снижении суммарного расхода охлаждающей воды в воздухоохладителях до 50% номинального (Y79, Y80, Y81) - сигнал D14;

3.2.5.2 При повышении температуры вкладышей подшипника генератора до 80°C (Y55- Y58) - сигнал D15;

3.2.5.3 При повышении температуры масла на сливе из подшипника генератора до 65°C (Y59 – Y62) – сигнал D16.

Выходные сигналы ПТК технологического мониторинга параметров турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ для ТЭС-1 Архангельский ЦБК

Таблица 4

Идентификатор канала	Системный идентификатор	Наименование параметра	Примечание
1	2	3	4
DD00		Звуковой сигнал	Штатный сигнал ПТК
DD01		Выход за пред. предупредительной уставки	Штатный сигнал ПТК
DD02		Выход за пред. аварийной уставки	Штатный сигнал ПТК
DD03		Неисправность измерительного канала	Штатный сигнал ПТК
DD04		Неисправность ПТК	Штатный сигнал ПТК
DD05		Отклонение температуры от нормы	АЛГ 3.2.1
DD06		Жидкость в корпусе генератора	АЛГ 3.2.4
DD07		Неисправность системы	АЛГ 3.2.2

		маслоснабжения подшипников	
DD08		Неисправность системы охлаждения генератора	АЛГ 3.2.3
DD09		Резерв	
DD10		Резерв	
DD11		Резерв	

**Сводные данные по измеряемым, вводимым параметрам
турбогенератора и выходным сигналам турбогенератора ТФ-32-2УХЛЗ
для ТЭС-1 Архангельский ЦБК**

Таблица 5

Тип преобразователя или его выходной сигнал	Цикл опроса	Количе- ство	Примечание
1	2	3	4
Токовый сигнал 4-20 мА, 2 с	2 с	23	
Резерв токовых сигналов 4-20 мА, 2 с	2 с	8	
Термосопротивление 100П	2 с	52	Схема включения: 4-х проводная
Резерв каналов измерения температуры	2с	8	
Дискретный сигнал «сухой контакт»	0,2 с	16	
Резервные дискретные сигналы «сухой контакт»	0,2 с	4	
Выходной сигнал		9	
Резерв выходных каналов		3	

Количество входных токовых каналов	31
Из них каналов с циклом опроса 2 с	23
резервных токовых каналов 2 с	8
Количество входных температурных каналов с циклом опроса 2 с	60
Из них: число каналов измерения температуры	52
резервных каналов	8
Количество вибрационных каналов	12
Количество дискретных входных каналов с циклом опроса 0,2 с	20
Из них: дискретных каналов	16
резервных каналов	4
Количество выходных каналов	12
Из них: дискретных каналов	9
резервных каналов	3

Турбогенератор ТФ-32-2УХЛЗ

Для ТЭС-1 Архангельского ЦБК

Охлаждение генератора воздушное

Исполнение умеренный климат

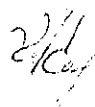
Станция оперативного контроля не требуется (функции СОК выполняет панельный компьютер пульта оператора, встроенный в шкаф СТК-ЭР)

Программное обеспечение интерфейсов с АСУ ТП станции требуется

Сетевые средства для связи с АСУ ТП станции требуются

Документация: на русском языке +CD

Начальник Управления
Силовой электроники

 А.И. Кадышев
14.06.2022

Начальник отдела
Систем возбуждения

 14.06.22 А.Н. Иванов