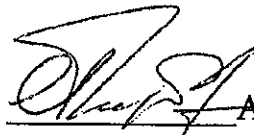


НПО «ЭЛСИБ» ПАО

УТВЕРЖДАЮ

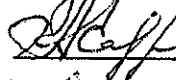
Технический Директор
ПАО НПО «ЭЛСИБ»


А.В. Чириков
"26" 04. 2024 г.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ТУРБОГЕНЕРАТОРА ТВФ-130-2УХЛ4
НОВОСИБИРСКАЯ ТЭЦ-3

Техническое задание и заказная спецификация
101.1726-24 ТЗ

Начальник Управления
силовой электроники


А.И. Кадышев
"26" 04. 2024 г.

Заместитель начальника
Управления силовой
электроники


Р.В. Трудов
"26" 04. 2024 г.

Новосибирск 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Комплекс программно-технический технологического мониторинга "ПТК СТК" предназначен для укомплектования турбогенераторов типа ТВФ 130-2УХЛ4 производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

2. ТИП И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

2.1. Тип турбогенератора-ТВФ-130-2УХЛ4

2.2. Основные технические данные турбогенератора:

- номинальная мощность:

-полная - 152,940 МВА

-активная - 130 МВт

- номинальное напряжение - 10,5 кВ

- номинальный ток - 8410 А

- номинальная частота - 50 Гц

- номинальная частота
вращения - 3000 об/мин

- номинальное напряжение
возбуждения - 290 В

- номинальный ток
возбуждения - 1865 А

2.3. Заказчик турбогенератора:

ОП АО «СИБЭКО» Новосибирская ТЭЦ-3

2.4. Место установки генератора: Новосибирская ТЭЦ-3, Новосибирская область, Новосибирск, Российская Федерация.

3. ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРА И СИСТЕМ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1. Параметры контроля турбогенератора и его систем обеспечения приведены в «Перечне сигналов и датчиков турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 (без системы тиристорного возбуждения)».

**Перечень сигналов и датчиков турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4
(без системы тиристорного возбуждения) для системы технологического
контроля**

Вх. диапа- зон	Вых. сигнал датч.	Тип дат- чика	Наименование параметра	Кол. датч.	Вид пара- метра	Примечание
Аналоговые сигналы						
0-12 кВ	4-20 мА		Линейные напряжения статора, действ. значен.	3	Измеряемый	
0-10 кА	4-20 мА		Ток статора, по фазам, мгновенные значения	3	Измеряемый	
0- 4000А	4-20 мА	Е 856 В1	Ток возбуждения	1	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ в комплекте с СТС
0- 1000В	4-20 мА	Е 857	Напряжение возбуждения	1	Измеряемый	
0-200 МВт	4-20 мА		Активная мощность	1	Измеряемый	
±200 МВар	4-20 мА		Реактивная мощность	1	Измеряемый	
0-1000 В	4-20 мА	ТН (от- крытый Δ)	Напряжение нулевой последовательности $3U_0$	1	Измеряемый	
0-1000 А		ТТ	Ток обратной последовательности I_2	1	Вычисля- емый	
46-52 Гц	4-20 мА		Частота напряжения генератора		Измеряемый	
Аналоговые сигналы						
0-150 °C	50М	ТСМ 9502-12	Температура сердечника статора (фаза U, паз 14 – № 2, 8, 14; фаза W, паз 35 – № 4, 10, 16; фаза V, паз 55 – № 6, 12, 18)	9	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	50М		Температура меди статора (фаза U, паз 13 - № 1, 7, 13; фаза W, паз 34 - № 3, 9, 15; фаза V, паз 53 - №5, 11, 17)	9	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ

0-150 °C	50M	TCM 9417-00	Температура холодного газа (№№ 25 – 32)	8	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	50M		Температура горячего газа (№№ 19 – 24)	6	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	50M	TCM 9204-05	Температура вкладышей уплотнений (ст. турбины – №№ 37 – 40, ст. выводов – 33 – 36)	8	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	50M	TCM 9204-05	Температура вкладышей подшипника генератора (№№ 41– 44)	4	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	50M	TCM 1107-15	Температура масла на сливе из подшипника генератора (№ 45)	1	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ 1 шт.
0-150 °C	50M		Температура масла на сливе из подшипника стороны Т	1	Измеряем ый	
0-150 °C	50M		Температура масла на входе в подшипники	1	Измеряем ый	
0-150 °C	50M	TCM 1107-15	Температура масла после маслоохладителя перед уплотнениями вала (№46)	1	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ 1 шт.
0-150 °C	50M		Температура воды на входе в газоохладители (№51)	1	Измеряем ый	
0-150 °C	50M		Температура воды на выходе из газоохладителей (№№ 52 – 55)	4	Измеряем ый	

0-150 °С	50М	ТСМ 9203-38	Температура горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы (№№ 56, 57)	2	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
			Разность температур ($t_r - t_x$) в щеточно-контакт- ном аппарате по ТС №№ 56 и 57. Определяется для каждого генератора при пусконаладке	1	Вычис- ляемый Сигн. при ($t_r - t_x$) +2 °С	
0-50 °С		ТСМ 1107-15	Температура водорода на выходе из испарительного аппарата	1	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °С			Температура водорода на входе в испарительный аппарат	1	Измеряем ый	
0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на входе в газоохладители	1	Измеряем ый	
0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на выходе из газоохладителей	1	Измеряем ый	
0-100 м³/ч	4-20 мА		Расход воды на каждый газоохладитель	4	Измеряем ый	
0-400 м³/ч	4-20 мА		Суммарный расход воды на четыре газоохладителя	3	Измеряем ый	
0-400 кПа	4-20 мА	Метран 150 TG2 400кПа ... А ЕМ	Давление водорода в корпусе генератора	1	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ

90-100 % H ₂ в воздухе	4-20 мА	ГАММА-100	Чистота водорода в корпусе генератора	1	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-100 %	4-20 мА	РОСА-10Ех/М1/100	Влажность водорода в корпусе генератора	2	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-100 °С	4-20 мА	РОСА-10Ех/М1/100	Температура водорода по преобразователю влажности	2	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-100 °С			Определение точки росы	2	Вычисляемый	
0-250 кПа	4-20 мА		Перепад давления масло – водород	2	Измеряемый	
0-3 %	4-20 мА	ГАММА-100	Водород в кожухах линейных и нулевых выводов и картерах подшипников генератора стороны турбины и стороны выводов	1 (оп-рос 4-х точек)	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
(-100) – (+150) кПа			Давление масла во всасывающих патрубках насосов уплотнений вала генератора	3	Измеряемый	
0-1,6 МПа			Давление масла в напорных патрубках насосов уплотнений вала генератора	3	Измеряемый	
0-200 кПа			Перепад давления масла на фильтрах механической очистки системы маслоснаб-жения уплотнений вала.	2	Измеряемый	

0-1000 кПа		Метран 150 TG2 1000кПа ... А	Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	2	Измеряем ый	Постав. ЭЛСИБ
0-1000 кПа			Давление масла после регулятора давления уплотняющего масла	1	Измеряем ый	
0-600 кПа			Давление масла перед уплотнениями вала генератора	2	Измеряем ый	
0-30 или 0-20 мм/с			Вибрация подшипника генератора со стороны выводов, СКЗ в полосе 10- 1000 Гц	3	Измер. непрерыв. всех каналов	
0-30 или 0-20 мм/с			Вибрация подшипника генератора со стороны турбины, СКЗ в полосе 10- 1000 Гц	3	Измер. непрерыв. всех каналов	
	4-20 мА, 0,5 с		Резерв	4		
	4-20 мА, 2 с			8		
	50М			8		
Входные дискретные сигналы						
		РОС- 501-И	Жидкость в корпусе генератора и торцевых щитах	3		Постав. ЭЛСИБ

		КПИМ-2	Реле контроля тока через изоляцию подшипника генератора	1		Постав. ЭЛСИБ
		РОС-501-И	Низкий уровень масла в затворе гидравлическом	1		Постав. ЭЛСИБ
		РОС-501-И	Высокий уровень масла в затворе гидравлическом	1		Постав. ЭЛСИБ
		РОС-501-И	Уровень масла в демпферном баке	2		Постав. ЭЛСИБ
			Аварийное отключение насосов газоохладителей	2		
			Включение насосов газоохладителей	2		
			Аварийное отключение насосов системы маслоснабжения уплотнения вала генератора	3		
			Аварийное отключение центробежных вентиляторов	3		
			Измерение концентрации водорода в кожухах линейных и нулевых выводов, картерах подшипников	4		Постав. ЭЛСИБ
			Резерв	8		
Выходные дискретные сигналы						

			Сигнализация на ГЩУ			По согласо- ванию с про- ектной орга- низацией
			Сигнализация в АСУТП		АСУТП	
			Резерв	3		
Выходные информационные каналы						
			Интерфейс связи с АСУТП электрической части станции	1		
			Интерфейс связи с АСУТП энергоблока	1	АСУТП	

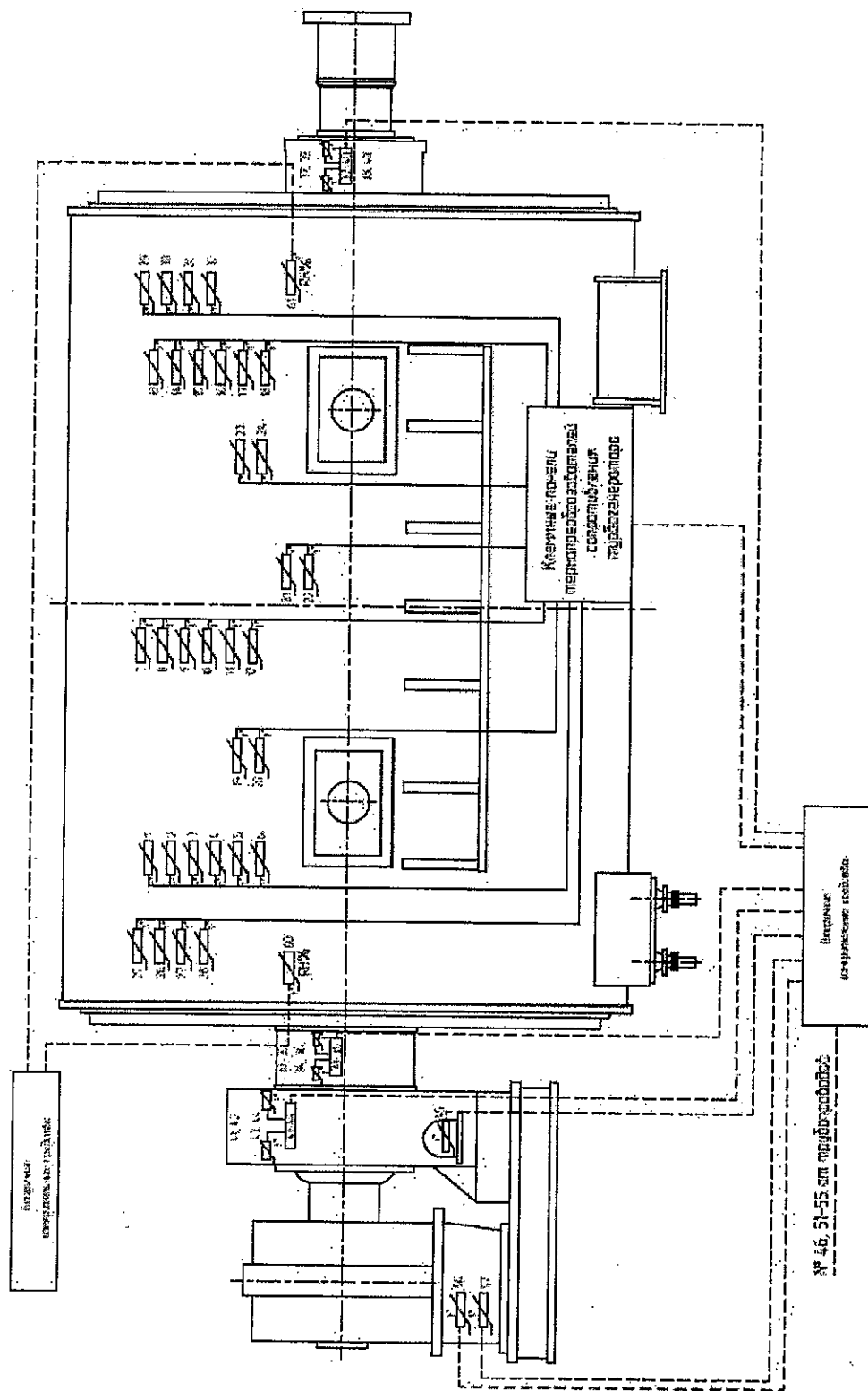


Рис.1 - Установка теплоконтроля (термопреобразователей сопротивления, измерительных преобразователей влажности и пожарных извещателей) соответствует чертежу «Схема теплоконтроля», датчиков давления в камерах уплотнений — схеме ИАЕЛ.651 121.005-01 X3

- 3.2. Полный перечень конкретных измеряемых, вычисляемых, входных и выходных дискретных параметров, и сигналов приведен в таблицах, входящих в «Заказную спецификацию на комплекс программно-технический технологического мониторинга параметров ПТК СТК турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для НОВОСИБИРСКОЙ ТЭЦ-3.
- 3.3. ПТК СТК должна обеспечить приём, 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. ПТК 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. ПТК СТК должен обеспечивать возможность выдачи в информационные системы электростанции всей имеющейся в ПТК СТК информации по контролируемому турбогенератору (измеренной и полученной после алгоритмической обработки), по интерфейсу Ethernet, протоколу Modbus/ТСР.
- 3.7. При выходе значений контролируемых параметров за предупредительные и аварийные уставки, при отклонениях от нормы, при неисправностях системы на выходе ПТК СТК должны выдаваться соответствующие групповые сигналы.
- 3.8. Питание шкафа ПТК СТК предусмотреть от двух силовых вводов ~220В, 50 Гц с АВР. Питание должно соответствовать требованиям РД153-34.1-35.127-02 и РД153-34.1-35.137.
- 3.9. Предусмотреть питание от ПТК 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 воздуха в уплотнениях генератора Метран 150 CG1 0-1,6 кПа AS5 – 2 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 Вт.

4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ПО)

4.1 Программное обеспечение должно быть разделено на базовое (фирменное), поставляемое разработчиком, и прикладное(пользовательское).

4.2 Все ПО должны быть лицензионно чистым.

- 4.3 ПО должно поставляться с бессрочными правами пользования.
- 4.4 Прикладное ПО должно обеспечивать возможность редактирования технологических программ, компиляцию и загрузку в контроллеры персоналом Заказчика без ограничений по времени и количеству.
- 4.5 Технологические программы должны быть строго структурированы, написаны в едином стиле и иметь комментарии. Поясняющие работу ключевых алгоритмов.
- 4.6 Объекты и линии связи программ, написанных с использованием графических редакторов, должны быть взаимно упорядочены и разбиты по экранам для обеспечения возможности анализа в процессе сопровождения системы.
- 4.7 Должна быть возможность задания паролей и установления границ санкционированного доступа при внесении изменений в прикладное ПО.
- 4.8 Базовое и прикладное ПО должны сопровождаться полным комплектом эксплуатационной документации.
- 4.9 ПО ПТК СТК должно иметь полностью русифицированный интерфейс пользователя.
- 4.10 Защита программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений должна соответствовать не ниже «среднего» по Р50.2.077-2014.
- 4.11 Математическое обеспечение должно включать в свой состав совокупность всех алгоритмов, обеспечивающих реализацию возложенных на систему функций во всех режимах работы. Все алгоритмы должны быть переданы Заказчику.
- 4.12 Система кодирования сигналов, алгоритмов, видеок кадров должна быть единой для стадий проектирования, монтажа и наладки, эксплуатации.
- 4.13 Должна быть использована система кодирования KKS.
- 5 ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНЕНИЮ ШКАФА ПТК СТК
- 5.1 Исполнение шкафа ПТК СТК – напольное с односторонним обслуживанием.
- 5.2 Вид климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.
- 5.3 Шкаф должен сохранять работоспособность при величине интенсивности сейсмического воздействия по шкале MKS-64-7 баллов.
- 5.4 Степень защиты шкафа – не ниже IP54 ГОСТ 14254-96.
- 5.5 Условия транспортирования 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150-69.

Схема транспортирования:

- Перевозка по железной дороге;
- Перевозка автотранспортом.

5.6 Упаковка оборудования должна быть прочной и герметичной, чтобы защитить оборудование от механических и климатических воздействий при транспортировке.

6 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКСУ ПТК СТК

6.1 Для повышения отказоустойчивости в ПТК СТК должен быть предусмотрен резервный контроллер. В случае выхода из строя работающего контроллера должен происходить автоматический переход управления на резервный контроллер.

6.2 Комплекс должен поставляться с первичной проверкой и калибровкой (метрологической аттестацией) измерительных каналов.

6.3 Межповерочный (межкалибровочный) интервал приобретаемых средств измерения должен быть не менее 5 лет.

6.4 ПТК СТК в части безопасности должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75, а в части пожаробезопасности ГОСТ 12.1.004-91.

6.5 Комплекс ПТК СТК 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».

7. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

7.1 В комплект поставки должны входить:

- шкаф ПТК СТК;
- комплект КД; Эксплуатационная и техническая документация на бумажном носителе в 3-х экземплярах и в электронном виде (на диске) - 1 экземпляр;
- комплект прикладного ПО на оптическом носителе и USB-флеш-накопителе;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации на шкаф ПТК СТК;
- упаковочная ведомость;
- комплект ЗИП;
- методика поверки.

8 СРОК ПОСТАВКИ

8.1 Срок поставки ПТК СТК:

Ноябрь 2024 г.

**ЗАКАЗНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ
НА КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ
«ПТК СТК» ТУРБОГЕНЕРАТОРА ТВФ-130-2УХЛ4
НОВОСИБИРСКОЙ ТЭЦ-3**

ЗАКАЗНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ	1
1. Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа ТВФ-130-2УХЛ4, Новосибирская ТЭЦ-3	2
2. Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3	11
3. Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4, Новосибирской ТЭЦ-3	14
4. Алгоритмы определения вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4	17
5. Выходные сигналы ПТК СТК турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3	22
6. Сводные данные по измеряемым, вводимым параметрам и выходным сигналам турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3	23

Начальник Управления
силовой электроники

 А.И. Кадышев
26.04.2024г.

Заместитель начальника Управления
силовой электроники

 Р.В. Трудов

1. Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа ТВФ-130-2УХЛ4, Новосибирская ТЭЦ-3

Идентификатор		Системный идентификатор	Наименование	Ед. измерения	Диапазон измерений	Номинальное значение или рабочий диапазон	Уставки				Тип измерительного или нормирующего преобразователя (выходной сигнал)	Ответственный за поставку преобразователя	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	Верхняя аварийная	Верхняя предупредительная	Нижняя предупредительная	Нижняя аварийная	11	12	13
Y1		Напряжение статора, лин. UV	кВ	0-12	10,5	-	-	-	-	-	Защита на отключение при 12,6 кВ, 2с	4-20 мА, 0,5с	*
Y2		Напряжение статора, лин. VW	кВ	0-12	10,5	-	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*
Y3		Напряжение статора, лин. WU	кВ	0-12	10,5	-	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*
Y4		Ток статора фаза U	кА	0 – 10	8,41	-	-	-	-	-	Ограничение по времени по табл.8 РЭ	4-20 мА, 0,5с	*
Y5		Ток статора фаза V	кА	0 – 10	8,41	-	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*
Y6		Ток статора фаза W	кА	0 – 10	8,41	-	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*
Y7		Ток возбуждения	А	0-4000	1865	-	-	-	-	-	Огранич-е по времени по табл.9 РЭ с отключен. и развозбужд.	4-20 мА, 0.5с	*
Y8		Напряжение возбуждения	В	0-1000	290	-	-	-	-	-		4-20 мА, 0.5с	*

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У9		Мощность активная	МВт	0-200	130	-	-	-	-		4-20 мА, 0.5	*
У10		Мощность реактивная	МВар	±200	49... +117						4-20 мА, 0.5	*
У11		Напряжение нулевой последовательности 3U ₀	В	0-1000	0-100					Защита от замыканий	4-20 мА, 0.5	*
У12		Частота напряжения генератора	Гц	46-55	50	55	51	49	46	≤46 Гц, защита на отклонение	4-20 мА, 0.5	*
У21-2*4		Температура (Т) сердечника статора паз № 14 (ст.В)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У22-8		Т серд. статора паз №14 (серед.)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У23-14		Т серд. статора паз № 14 (ст. Т)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У24-4		Т серд. статора паз № 35 (ст. В)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У25-10		Т серд. статора паз № 35 (середина)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У26-16		Т серд. статора паз № 35 (ст.Т)	°C	0 – 150	20-20	-	120	-	-		50М	**
У27-6		Т серд. статора паз № 55 (ст.В)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У28-12		Т серд. статора паз № 55 (середина)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У29-18		Т серд. статора паз № 55 (ст. Т)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У30-1		Т обм. статора паз № 13 (ф.У, ст.В)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У31-7		Т обм. статора паз № 13 (ф.У, середина)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**
У32-13		Т обм. статора паз № 13 (ф.У, ст.Т)	°C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50М	**

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Y33-3		Т обм. статора паз№ 34 (ф. W, ст.В)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50M	**	
Y34-9		Т обм. статора паз № 34 (ф. W, середина)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50M	**	
Y35-15		Т обм. статора паз№ 34 (ф. W, ст.Т)	° C	0 – 150	20-120		120	-	-		50M	**	
Y36-5		Т обм. статора паз№ 53 (ф. V, ст.В)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50M	**	
Y37-11		Т обм. статора паз № 53 (ф. V, середина)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50M	**	
Y38-17		Т обм. статора паз№ 53 (ф. V, ст.Т)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		50M	**	
Y39-25		Т холодного газа (ст. В)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y40-26		Т холодного газа (ст. В)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y41-27		Т холодного газа (ст. В)	° C	0 – 150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y42-28		Т холодного газа (ст.В)	° C	0 – 150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y43-29		Т холодного газа (ст. Т)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y44-30		Т холодного газа (ст. Т)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y45-31		Т холодного газа (ст. Т)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y46-32		Т холодного газа (ст. Т)	° C	0-150	20 – 80	55		22	-		50M	**	
Y47-19		Т горячего газа (ст.В)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y48-20		Т горячего газа (ст.В)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y49-21		Т горячего газа (середина)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y50-22		Т горячего газа (середина)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y51-23		Т горячего газа (ст. Т)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y52-24		Т горячего газа (ст. Т)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		50M	**	
Y53-37		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-	90 °C защита на останов	50M	**	
Y54-38		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y55-39		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y56-40		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y57-33		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y58-34		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y59-35		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y60-36		Т вкладышей уплотнений	° C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		50M	**	
Y61-41		Т вкладышей подшипника	° C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		80 °C	50M	**
ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У62-42		Т вкладышей подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-	80 °C	50M	**
У63-43		Т вкладышей подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		50M	**
У64-44		Т вкладышей подшипника	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		50M	**
У65-45		Т масла на сливе из подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 60	65	60	-	-		50M	**
У66		Т масла на сливе из подшипника ст. турбины	°C	0 – 150	40 – 60	65	60	-	-	65 °C аварийный	50M	*
У67		Т масла на входе в подшипники	°C	0 – 150	20 – 45	-	45	35	-		50M	*
У68-46		Т масла после маслоохладителя перед	°C	0 – 150	35 – 45	-	45	35	-		50M	**
У69-51		Т воды на входе в газоохладители	°C	0 – 150	15 – 32	-	32	15	-		50M	*
У70-52		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 1	°C	0 – 150	18 – 47	-	47	-	-		50M	*
У71-53		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 2	°C	0 – 150	18 – 47	-	47	-	-		50M	*
У72-54		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 3	°C	0 – 150	18 – 47	-	47	-	-		50M	*
У73-55		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 4	°C	0 – 150	18 – 47	-	47	-	-		50M	*
У74-56		Т горячего воздуха в камере щеточной traversы	°C	0 – 150	20 – 85	-	70	-	-		50M	**
У75-57		Т холодного воздуха в подставке traversы	°C	0-150	20 – 55	-	-	-	-		50M	**
У76-58		Т водорода на выходе из испарительного аппарата	°C	0-150	0-15	-	5	-	-		50M	**
У77-59		Т водорода на входе в испарительный аппарат	°C	0 – 150	15-55	-	55	-	-		50M	**

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У78		Давление воды на входе в газоохладители (ГО)	кПа	0 - 400	-	-	343	175	-		4- 20мА, 2 с	*
У79		Давление воды на выходе из ГО	кПа	0 - 400	0 - 195	-	-	-	-		4- 20мА, 2 с	*
У80		Расход воды через ГО1	м³/ч	0 - 100	60	-	66	45	30		4- 20мА, 2 с	*
У81		Расход воды через ГО2	м³/ч	0 - 100	60	-	66	45	30		4- 20мА, 2 с	*
У82		Расход воды через ГО3	м³/ч	0 - 100	60	-	66	45	30		4- 20мА, 2 с	*
У83		Расход воды через ГО4	м³/ч	0 - 100	60	-	66	45	30		4- 20мА, 2 с	*
У84		Суммарный расход воды на четыре газоохладителя	м³/ч	0 - 400	240	-	264	180	120	120 м³/ч Защита на останов	4- 20мА, 2 с	*
У85		Суммарный расход воды на четыре газоохладителя	м³/ч	0 - 400	240	-	264	180	120	120 м³/ч Защита на останов	4- 20мА, 2 с	*
У86		Суммарный расход воды на четыре газоохладителя	м³/ч	0 - 400	240	-	264	180	120	120 м³/ч Защита на останов	4- 20мА, 2 с	*
У87		Давление водорода в корпусе генератора	кПа	0 - 400	245	-	343	200	-		4- 20мА, 2 с	**
У88		Чистота водорода в корпусе генератора	%	90-100	-	-	-	98	-		4- 20мА, 2 с	**

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
У89-60		Влажность водорода в корпусе генератора (ст. В)	%	0-100	30	-	30	-	-		4-20мА, 2 с	**
У90-61		Влажность водорода в корпусе генератора (ст. Т)	%	0-100	30	-	30	-	-		4-20мА, 2 с	**
У91-60		Т водорода по преобразователю влажности (ст.В)	°С	0-100	0-40	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	**
У92-61		Т водорода по преобразователю влажности (ст.Т)	°С	0-100	0-40	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	**
У93		Водород в кожухах линейных и нулевых выводов и картерах подшипников стороны	%	0-3	0-1	1	-	-	-		4-20мА, 2 с	**
У94		Перепад давления масла-водород стороны выводов	кПа	0-250	50-80	-	80	50	-		4-20мА, 2 с	*
У95		Перепад давления масла-водород стороны турбины	кПа	0-250	50-80	-	80	50	-		4-20мА, 2 с	*
У96		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н1	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*
У97		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н2	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*
У98		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н3	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*
У99		Давление масла в напорном патрубке насоса Н1	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y100		Давление масла в напорном патрубке насоса Н2	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*
Y101		Давление масла в напорном патрубке насоса Н3	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*
Y102		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения уплотнений вала (Ф1)	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*
Y103		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения уплотнений вала (Ф2)	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*
Y104		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа (*5)		4-20мА, 2 с	**
Y105		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа (*5)		4-20мА, 2 с	**
Y106		Давление масла после регулятора давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	275-430	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	*
Y107		Давление масла перед уплотнением вала (ст.Г)	кПа	0-600	240-430	-	-	240	-		4-20мА, 2 с	*
Y108		Давление масла перед уплотнением вала (ст.В)	кПа	0-600	240-430	-	-	240	-		4-20мА, 2 с	*

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ГЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y109		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-	Защита	4-20 мА, 2 с	*
Y110		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20 мА, 2с	*
Y111		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20 мА, 2 с	*
Y112		Вибрация подшипника генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-	Защита	4-20 мА, 2 с	*
Y113		Вибрация подшипника генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20 мА, 2 с	*
Y114		Вибрация подшипника генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	3,6-4,5	11.2	7.1	-	-		4-20 мА, 2 с	*
Y115		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	
Y116		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	
Y117		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	
Y118		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	
Y119		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y120		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y121		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y122		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y123		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y124		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y125		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y126		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y127		Резервный канал									4-20 мА, 2с	
Y128		Резервный канал									50M	
Y129		Резервный канал									50M	
Y130		Резервный канал									50M	

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y131		Резервный канал									50M	
Y132		Резервный канал									50M	
Y133		Резервный канал									50M	
Y134		Резервный канал									50M	
Y999		Т в шкафу СТК	°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

Примечания :

- * - не входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО
- ** - входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО
- *** - поставка изготовителя СТК
- * 4 - номера после тире соответствуют позиционному обозначению на схеме теплоконтроля 70-1037-23 С4
- * 5 - величина номинального давления масла (Рн) определяется в процессе наладки и вводится в СТК

2. Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

Таблица 2

Иден-ти-фика-ция	Систем-ный иденти	Наименование параметра	Тип дат-чика	Пределы измерений	Вид сигнала	Поставщик датчика	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
D1		Жидкость в корпусе генератора	РОС-501-И		220В	**	
D2		Жидкость в торц. щите ст. Т	РОС-501-И		220В	**	
D3		Жидкость в торц. щите ст. В	РОС-501-И		220В	**	
D4		Контакт реле контроля тока через изоляцию подпитника генератора	КПИМ-2		220В	**	
D5		Низкий уровень масла в гидрозатворе	РОС-501-И		220В	**	
D6		Высокий уровень масла в гидрозатворе	РОС-501-И		220В	**	
D7		Низкий уровень масла в демпферном баке	РОС-501-И		220В	**	
D8		Аварийный уровень масла в демпферном баке	РОС-501-И		220В	**	
D9		АВР маслонасосов с эл. двигателями переменного тока			220В	*	
D10		Команда на включение рабочего маслонасоса Н1			220В	*	
D11		Аварийное отключение маслонасоса Н1			220В	*	
D12		Команда на включение резервного маслонасоса Н2		*** Рн-150кПа	220В	**	
D13		Аварийное отключение маслонасоса Н2			220В	*	

D14		АВР маслонасоса с эл. двигателем постоянного тока				220В	*	Из ПТК в ШУАН-01
D15		Команда на включение аварийного маслонасоса с двигателем постоянного тока НЗ		*** РН-250кПа		220В	**	Из ПТК в ШУАН-01
D16		Аварийное отключение маслонасоса НЗ				220В	*	
D17		Аварийное отключение центробежного вентилятора ЦВ1				220В	*	
D18		Аварийное отключение центробежного вентилятора ЦВ2				220В	*	
D19		Аварийное отключение центробежного вентилятора ЦВ3				220В	*	
D20		Команда на включение насоса газоохладителя НГА1				220В	*	
D21		Команда на включение насоса газоохладителя НГА2				220В	*	
D22		Аварийное отключение насоса газоохладителей НГА1				220В	*	
D23		Аварийное отключение насоса газоохладителей НГА2				220В	*	
D24		Аварийное отключение автоматических выключателей питания цепей управления системы водородного охлаждения				220В	*	

D25	Генератор включен				220В	*
D26	Генератор отключен				220В	*
D27	Измерение концентрации водорода в кожухах линейных выводов				220 В	**
D28	Измерение концентрации водорода в кожухе нулевых выводов				220 В	**
D29	Измерение концентрации водорода в картере подшипника стороны В				220 В	**
D30	Измерение концентрации водорода в картере подшипника стороны Г				220 В	**
D31	Резервный канал				СК	*
D32	Резервный канал				СК	*
D33	Резервный канал				СК	*
D34	Резервный канал				СК	*
D35	Резервный канал				СК	*
D36	Резервный канал				СК	*
D37	Резервный канал				СК	*
D38	Резервный канал				СК	*

Примечание:

* не входит в поставку НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

** входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

*** величина номинального давления масла (Рн) определяется в процессе наладки и вводится в АСУТП (СТК).

ШУАН – 01 – шкаф управления аварийным масляным насосом с приводом от двигателя постоянного тока

3. Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4, Новосибирской ТЭЦ-3

Таблица 3

Иден-тифи-катор канала	Систем-ный идентифи-катор	Наименование параметра	Предел измерения	Единица измерения	Уставки				Примечание
					ВА	ВП	НП	НА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZY1		Мощность полная	0-200	MBA	-	152,9	-	-	АЛГ.4.1.1
ZY2		Коэффициент мощности	0-1	Отн. ед.	-	-	-	-	АЛГ.4.1.2
ZY3		Ток обратной последовательности	0-100	%	-	5	-	-	АЛГ.4.1.3
ZY4		Температура обмотки ротора	0-150	°C	-	115	-	-	АЛГ.4.1.5
ZY101		Мощность активная	0-200	MВт	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY102		Мощность реактивная	-49-0-+117	Mвар	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY103		Частота	46-55	Гц	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY104		Напряжение статора U	0-12	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY105		Напряжение статора V	0-12	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY106		Напряжения статора W	0-12	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY107		Ток статора фаза U	0-10	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY108		Ток статора фаза V	0-10	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY109		Ток статора фаза W	0-10	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY110		Напряжение возбуждения	0-1000	B	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY111		Ток возбуждения	0-4000	A	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY21		Т. хол. газа ст. Т	0-150	°C	55	40	22	-	АЛГ.4.1.6
ZY22		Т. хол. газа ст. В	0-150	°C	55	40	22	-	АЛГ.4.1.6
ZY23		Т. хол. газа средняя	0-150	°C	55	40	22	-	АЛГ.4.1.6
ZY24		Т. гор. газа ст. Т	0-150	°C	100	75	-	-	АЛГ.4.1.7
ZY25		Т. гор. газа (середина)	0-150	°C	100	75	-	-	АЛГ.4.1.7
ZY26		Т. гор. газа ст. В	0-150	°C	100	75	-	-	АЛГ.4.1.7

ZY27		Т. гор. газа средняя	0-150	°C	100	75	-	-	АЛГ.4.1.7
ZY28		Превыш. Т серд. статора (паз №14,ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.8
ZY29		Превыш. Т серд. статора (паз №14, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.9
ZY30		Превыш. Т серд. статора (паз №14,ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.10
ZY31		Превыш. Т серд. статора(паз №35,ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.11
ZY32		Превыш. Т серд. статора (паз №35, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.12
ZY33		Превыш. Т серд. статора (паз №35,ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.13
ZY34		Превыш. Т серд. статора (паз №55,ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.14
ZY35		Превыш. Т серд. статора (паз №55, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.15
ZY36		Превыш. Т серд. статора (паз №55,ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.16
ZY37		Превыш. Т меди статора (паз 13, фаза U, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.17
ZY38		Превыш. Т меди статора (паз 13,фаза U, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.18
ZY39		Превыш. Т меди статора (паз 13, фаза U, ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.19
ZY40		Превыш. Т меди статора (паз 34, фаза W, ст В)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.20
ZY41		Превыш. Т меди статора (паз34, фаза W, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.21
ZY42		Превыш. Т меди статора (паз 34, фаза W , ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.22

ZY43		Превыш. Т меди статора (паз 53, фаза	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.23
ZY44		Превыш. Т меди статора (паз 53, фаза V, середина	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.24
ZY45		Превыш. Т меди статора (паз 53, фаза V, ст.Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.25
ZY46		Превыш. Т обмотки ротора	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.26
ZY47*		Разность температур горячего и холодного воздуха в камере	0-30	°C	-	ZY47* +2	-	-	АЛГ.4.1.27
ZY48		Точка росы по датчику ст. Т				15			АЛГ.4.1.28
ZY49		Точка росы по датчику ст. В				15			АЛГ.4.1.28
ZD1		Отклонение температуры от нормы	Дискр.						АЛГ.4.2.1
ZD2		Неисправность маслоснабжения подшипников	Дискр.						АЛГ.4.2.2
ZD3		Неисправность системы водородного охлаждения генератора	Дискр.						АЛГ.4.2.3
ZD4		Жидкость в корпусе генератора	Дискр.						АЛГ.4.2.4

Примечание: * ZY47 определяется при пуско-наладке генератора. Уставка на сигнал превышает ZY47 на 2 °C.

4. Алгоритмы определения вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4

4.1 Вычисляемые параметры турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 (таблица 4)

4.1.1. Определение полной мощности ZY1.

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

4.1.2. Определение коэффициента мощности ZY2.

$$ZY2 = Y9 / ZY1$$

4.1.3. Определение тока обратной последовательности ZY3.

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

4.1.4. Определение максимальных значений за 5 с параметров, опрашиваемых каждые 0,5 с.

ZY101...ZY111

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1.5. Определение температуры обмотки ротора

$$ZY4 = (2151 * Y8 / Y7) - 235$$

4.1.6. Температура холодного газа (средняя)

$$ZY21 = (Y43 + Y44 + Y45 + Y46) / 4 \text{ сторона Т}$$

$$ZY22 = (Y39 + Y40 + Y41 + Y42) / 4 \text{ сторона В}$$

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

4.1.7. Температура горячего воздуха (средняя)

$$ZY24 = (Y51 + Y52) / 2 \text{ сторона Т}$$

$$ZY25 = (Y49 + Y50) / 2 \text{ середина}$$

$$ZY26 = (Y47 + Y48) / 2 \text{ сторона В}$$

$$ZY27=(ZY24+ZY25+ZY26)/3$$

4.1.8–16 Превышение температуры сердечника статора ΔT_c

4.1.8. $ZY28=Y21-ZY22$ (паз № 14, ст. В)

4.1.9. $ZY29=Y22-ZY23$ (паз № 14, середина)

4.1.10. $ZY30=Y23-ZY21$ (паз № 14, ст.Т)

4.1.11. $ZY31=Y24-ZY22$ (паз № 35, ст.В)

4.1.12. $ZY32=Y25-ZY23$ (паз № 35, середина)

4.1.13. $ZY33=Y26-ZY21$ (паз № 35, ст.Т)

4.1.14. $ZY34=Y27-ZY22$ (паз № 55, ст. В)

4.1.15. $ZY35=Y28-ZY23$ (паз № 55, середина)

4.1.16. $ZY36=Y29-ZY21$ (паз № 55, ст.Т)

4.1.17–25 Превышение температуры меди обмотки статора ΔT_m

4.1.17. $ZY37=Y30-ZY22$ (ф. U, ст. В, паз № 13)

4.1.18. $ZY38=Y31-ZY23$ (ф. U, середина, паз № 13)

4.1.19. $ZY39=Y32-ZY21$ (ф. U, ст.Т, паз № 13)

4.1.20. $ZY40=Y33-ZY22$ (ф. W, ст. В, паз 34)

4.1.21. $ZY41=Y34-ZY23$ (ф. W, середина, паз № 34)

4.1.22. $ZY42=Y35-ZY21$ (ф. W, ст.Т, паз № 34)

4.1.23. $ZY43=Y36-ZY22$ (ф. V, ст. В, паз № 53)

4.1.24. $ZY44=Y37-ZY23$ (ф. V, середина, паз № 53)

4.1.25. $ZY45=Y38-ZY21$ (ф. V, ст.Т, паз № 53)

4.1.26 Превышение температуры обмотки ротора

$$ZY46=ZY4-ZY23$$

4.1.27 Разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы

$$ZY47=Y74-Y75$$

4.1.28 Точка росы

$$ZY48=K1*Y92-T01 \text{ — точка росы ст. Т}$$

где,

$$K1=1-0,218*(1-Y90/100)+0,239*((1-Y90/100)**2)-0,388*((1-Y90/100)**3)$$

$$T01=21,89*(1-Y90/100)-29,3*((1-Y90/100)**2)+42,38*((1-Y90/100)**3)$$

$$ZY49=K1*Y91-T01 \text{ — точка росы ст. В}$$

где,

$$K1 = 1 - 0,218 \cdot (1 - Y_{89}/100) + 0,239 \cdot (1 - Y_{89}/100)^2 - 0,388 \cdot (1 - Y_{89}/100)^3$$

$$T01 = 21,89 \cdot (1 - Y_{89}/100) - 29,3 \cdot (1 - Y_{89}/100)^2 + 42,38 \cdot (1 - Y_{89}/100)^3$$

4.2 Алгоритмы вычисляемых параметров, используемых для сигнализации (таблица 3)

4.2.1 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.

4.2.2. Обобщенный сигнал «Неисправность маслоснабжения подшипников» ZD2.

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

- температура баббита вкладыша подшипников Y61...Y64 выше нормы;
- температура масла на сливе подшипников Y65, Y66 выше нормы.
- температура масла на входе в подшипники Y67 находится за пределами уставок.

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

4.2.3. Обобщенный сигнал «Неисправность системы водородного охлаждения генератора» ZD3

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

- температуры холодного газа Y39...Y46 находятся за пределами уставок;
- температуры горячего газа Y47...Y52 находятся за пределами уставок;
- температуры холодного Y75 и горячего Y74 воздуха в щеточно-контактном аппарате находятся за пределами уставок;
- температуры технической воды на выходе из газоохладителей генератора Y70...Y73 находятся за пределами уставок;
- температура технической воды на входе в газоохладители генератора Y69 находится за пределами уставок;
- температура вкладышей уплотнений Y54...Y60 находится за пределами уставок;
- давление воды на входе Y78 и выходе из газоохладителей Y79 находится за пределами уставок;

- расходы воды через газоохладители Y80...Y83 находятся за пределами уставок;
- давление водорода в корпусе генератора Y87 находится за пределами уставок;
- чистота и влажность водорода Y88...Y90 находятся за пределами уставок;
- перепад давления масло-водород Y94, Y95 находится за пределами уставок;
- водород в кожухах линейных и нулевых выводов и картеров подшипников Y93 находится за пределами уставок;
- давление масла перед уплотнениями Y107, Y108 находится за пределами уставок;
- высокий уровень масла в гидрозатворе (D6);
- низкий уровень масла в гидрозатворе (D5);
- аварийное отключение маслонасосов с электродвигателями переменного тока (D11, D13);
- АВР маслонасоса постоянного тока (D14);
- включение маслонасоса с электродвигателем постоянного тока (D15);
- аварийное отключение насоса постоянного тока (D16);
- аварийное отключение центробежных вентиляторов (D17, D18, D19);
- аварийное отключение насосов газоохладителей (D22, D23);
- отключение автоматических выключателей питания (D24).

Сигнал не вырабатывается ($ZD3=0$), если ни одно из перечисленных выше событий не имело места.

4.2.4. Выходной сигнал «Жидкость в корпусе генератора» ZD4.

$ZD4=1$, если любой из сигналов $=1$ ($D1=1$ или $D2=1$, или $D3=1$)

$ZD4=0$, если все сигналы $=0$ ($D1=0$, $D2=0$, $D3=0$).

4.2.5. Сигналы «На срабатывание технологической защиты» выдаются при любом из следующих условий:

4.2.5.1 При снижении суммарного расхода охлаждающей воды в газоохладителях до 50% номинального (Y84, Y85, Y86) по логике «2 из 3» - сигнал DD09.

4.2.5.2 При повышении температуры вкладыша подшипника генератора до 80°C (Y61...Y64) по логике «2 из 4» - сигнал DD10.

4.2.5.3 При повышении температуры вкладышей уплотнений вала до 90°C сторона турбины (Y53 ...Y56), сторона В (Y57 ...Y60) по четырем сигналам по логике «2 из 4» - сигнал DD11. Сигнал вырабатывается при повышении температуры хотя бы одного из вкладышей уплотнения вала.

4.2.5.4 При срабатывании двух сигнализаторов уровня масла в демпферном баке БД (D7, D8) - сигнал DD12.

3.2.5.5 При отключении маслонасосов с приводом от электродвигателей переменного тока Н1 (D11), Н2 (D13) и постоянного тока Н3 (D16) - сигнал DD13.

**5. Выходные сигналы ПТК СТК турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для
Новосибирской ТЭЦ-3**

Таблица 4

Идентификатор канала	Системный идентификатор	Наименование параметра	Примечание
1	2	3	4
DD00		Звуковой сигнал	
DD01		Выход за пред. предупредительной уставки	
DD02		Выход за пред. аварийной уставки	
DD03		Неисправность измерительного канала	
DD04		Неисправность ПТК	
DD05		Отклонение температуры от нормы	АЛГ 4.2.1.
DD06		Жидкость в корпусе генератора	АЛГ 4.2.4.
DD07		Неисправность системы маслоснабжения подшипников	АЛГ 4.2.2.
DD08		Неисправность водородного охлаждения генератора	АЛГ 4.2.3.
DD09		На срабатывание технологи- ческой защиты при снижении суммарного расхода воды в воздухоохладителях до 50% номинального	АЛГ 4.2.5.1
DD10		На срабатывание технологи- ческой защиты при повышении температуры вкладышей подшипника генератора до 80°C	АЛГ 4.2.5.2
DD11		На срабатывание технологической защиты при повышении температуры вкладышей уплотнений вала до 90°C	АЛГ 4.2.5.3
DD12		На срабатывание технологи- ческой защиты при срабаты- вании двух сигнализаторов уровня масла в демпферном баке	АЛГ 4.2.5.4
DD13		На срабатывание технологи- ческой защиты при отключения маслонасосов Н1, Н2 и Н3	АЛГ 4.2.5.5
DD14		Резерв	
DD15		Резерв	
DD16		Резерв	

6. Сводные данные по измеряемым, вводимым параметрам и выходным сигналам турбогенератора ТВФ-130-2УХЛ4 для Новосибирской ТЭЦ-3

Тип преобразователя или его выходной сигнал	Цикл опроса	Количе- ство	Примечание
1	2	3	4
Токовый сигнал 4-20 мА, 0,5 с	0,5 с	12	Электрические параметры
Резерв токовых сигналов 4-20 мА, 0,5 с	0,5 с	4	
Токовый сигнал 4-20 мА, 2 с	2 с	37	
Резерв токовых сигналов 4-20 мА, 2 с	2 с	8	
Термосопротивление 50М	2 с	57	Схема включения: 4-х проводная
Резерв каналов измерения температуры	2 с	8	
Дискретный сигнал «сухой контакт»	0,2 с	30	
Резервные дискретные сигналы «сухой контакт»	0,2 с	8	
Выходной сигнал		14	
Резерв выходных каналов		3	

Таблица 5

Количество входных токовых каналов	61
Из них:	
каналов с циклом опроса 0,5 с	12
каналов с циклом опроса 2 с	37
резервных токовых каналов 0,5 с	4
резервных токовых каналов 2 с	8
Количество входных температурных каналов с циклом опроса 2 с	65
Из них:	
число каналов измерения температуры	57
резервных каналов	8
Количество дискретных входных каналов	38
Из них:	
дискретных каналов	30
резервных каналов	8
Количество выходных каналов	17
Из них:	
дискретных каналов	14
резервных каналов	3

Турбогенератор ТВФ-130-2УХЛ4

Для Новосибирской ТЭЦ-3

Охлаждение генератора воздушное

Исполнение умеренный климат

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

Программное обеспечение интерфейсов с АСУ ТП станции требуется

Сетевые средства для связи с АСУ ТП станции требуются

Документация: на русском языке - на бумажном носителе - 3 экз.+CD

Начальник Управления
Силовой электроники



А.И. Кадышев

26.04.2024г.

Заместитель Начальника Управления
Силовой электроники



Р.В. Трудов