


НПО «ЭЛСИБ» ПАО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

НПО «ЭЛСИБ» ПАО

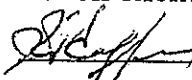
 А.В. Чириков  
«14» 04 2024 г.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА  
ТУРБОГЕНЕРАТОРА ТВФ-63М-2УЗ ст.№11  
НОВО-КЕМЕРОВСКОЙ ТЭЦ


Техническое задание и заказная спецификация  
101.1700-24 ТЗ

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления  
силовой электроники

 А.И. Кадышев  
«17» 04 2024 г.

Зам. начальника УСЭ

 Р.В. Трудов  
«17» 04 2024 г.

Новосибирск 2024

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Комплекс программно-технический технологического мониторинга "ПТК СТК" предназначен для укомплектования турбогенераторов типа ТВФ-63М-2У3 производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

## 2. ТИП И ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

2.1. Тип турбогенератора-ТВФ-63М-2У3

2.2. Основные технические данные турбогенератора:

- номинальная мощность:

-полная - 78,75 МВА

-активная - 63 МВт

- номинальное напряжение - 6,3 кВ

- номинальный ток - 7217 А

- номинальная частота - 50 Гц

- номинальная частота

вращения - 3000 об/мин

- номинальное напряжение

возбуждения - 216 В

- номинальный ток

возбуждения - 1890 А

2.3. Заказчик турбогенератора:

АО «Сибирь Энергоремонт»

2.4. Место установки генератора: Ново-Кемеровская ТЭЦ ст№11, Кемеровская область, 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-63М-2У3 (без системы тиристорного возбуждения)».

**Перечень сигналов и датчиков турбогенератора ТВФ-63М-2У3  
(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
<b>Аналоговые сигналы</b>						
0-10 кВ	4-20 мА		Линейные напряжения статора, действ. значен.	3	Измеряемый	
0-15 кА	4-20 мА		Ток статора, по фазам, мгновенные значения	3	Измеряемый	
0- 3000А	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	
0-000 МВт	4-20 мА		Активная мощность	1	Измеряемый	
±100 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	
<b>Аналоговые сигналы</b>						
0-150 °C	Pt100	ТС- 1388/13 Pt100	Температура сердечника статора (паз 12, паз 26, паз 39)	9	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	Pt100		Температура меди статора (фаза W, паз 27; фаза U, паз 41; фаза V, паз 14)	9	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	Pt100	ТС- 1288/10 Pt100	Температура холодного газа	4	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	Pt100		Температура горячего газа	4	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ

0-150 °C	Pt100	ТС- 1388/5 Pt100	Температура вкладышей уплотнений (ст. турбины, ст. выводов)	8	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	Pt100	ТС- 1388/5 Pt100	Температура вкладышей подшипника генератора	4	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C	Pt100	ТС- 1088/1 Pt100	Температура масла на сливе из подшипника генератора	2	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ 1 шт.
0-150 °C	Pt100		Температура масла на сливе из подшипника стороны Т	2	Измеряемый	
0-150 °C	Pt100		Температура масла на входе в подшипники	1	Измеряемый	
0-150°C	Pt100	ТС 1088/8 Pt100	Температура масла после маслоохладителя перед уплотнениями вала	1	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ 1 шт.
0-150 °C	Pt100		Температура воды на входе в газоохладители	1	Измеряемый	
0-150 °C	Pt100		Температура воды на выходе из газоохладителей	4	Измеряемый	
0-150 °C	Pt100	ТС 1288/10 Pt100	Температура горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы	2	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
			Разность температур ( $t_g - t_x$ ) в щеточно- контактном аппарате. Определяется для каждого генератора при пусконаладке	1	Вычис- ляемый  Сигн. при ( $t_g - t_x$ ) +2 °C	
0-50 °C		ТС 1088/8 Pt100	Температура водорода на выходе из испарительного аппарата	1	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-150 °C			Температура водорода на входе в испарительный аппарат	1	Измеряемый	

0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на входе в газоохладители	1	Измеряемый	
0-400 кПа	4-20 мА		Давление воды на выходе из газоохладителей	1	Измеряемый	
0-100 м³/ч	4-20 мА		Расход воды на каждый газоохладитель	4	Измеряемый	
0-400 м³/ч	4-20 мА		Суммарный расход воды на четыре газоохладителя	3	Измеряемый	
0-400 кПа	4-20 мА	Метран 150 TG2 400кПа ... А ЕМ	Давление водорода в корпусе генератора	1	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
90-100 % H <sub>2</sub> 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	Вычисляе- мый	
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 то- чек)	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	Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	2	Измеряемый	Постав. ЭЛСИБ
0-1000 кПа			Давление масла после регулятора давления уплотняющего масла	1	Измеряемый	
0-600 кПа			Давление масла перед уплотнениями вала генератора	2	Измеряемый	
0-30 или 0- 20 мм/с 0-30 или 0- 20 мм/с			Вибрация подшипника генератора стороны выводов, СКЗ в полосе 10-1000 Гц	3	Измер. непрерыв.	
			Вибрация подшипника генератора стороны турбины, СКЗ в полосе 10-1000 Гц	3		
	4-20 мА, 0,5 с		Резерв	3		
	4-20 мА, 2 с			8		
	Pt100			8		
Входные дискретные сигналы						
		РОС- 501-И	Жидкость в корпусе генератора и торцевых шитах	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		
<b>Выходные дискретные сигналы</b>						
			Сигнализация на ГЩУ			По согласованию с проектной организацией
			Сигнализация в АСУТП		АСУТП	
			Резерв	3		
<b>Выходные информационные каналы</b>						
			Интерфейс связи с АСУТП электрической части станции	1		
			Интерфейс связи с АСУТП энергоблока	1	АСУТП	

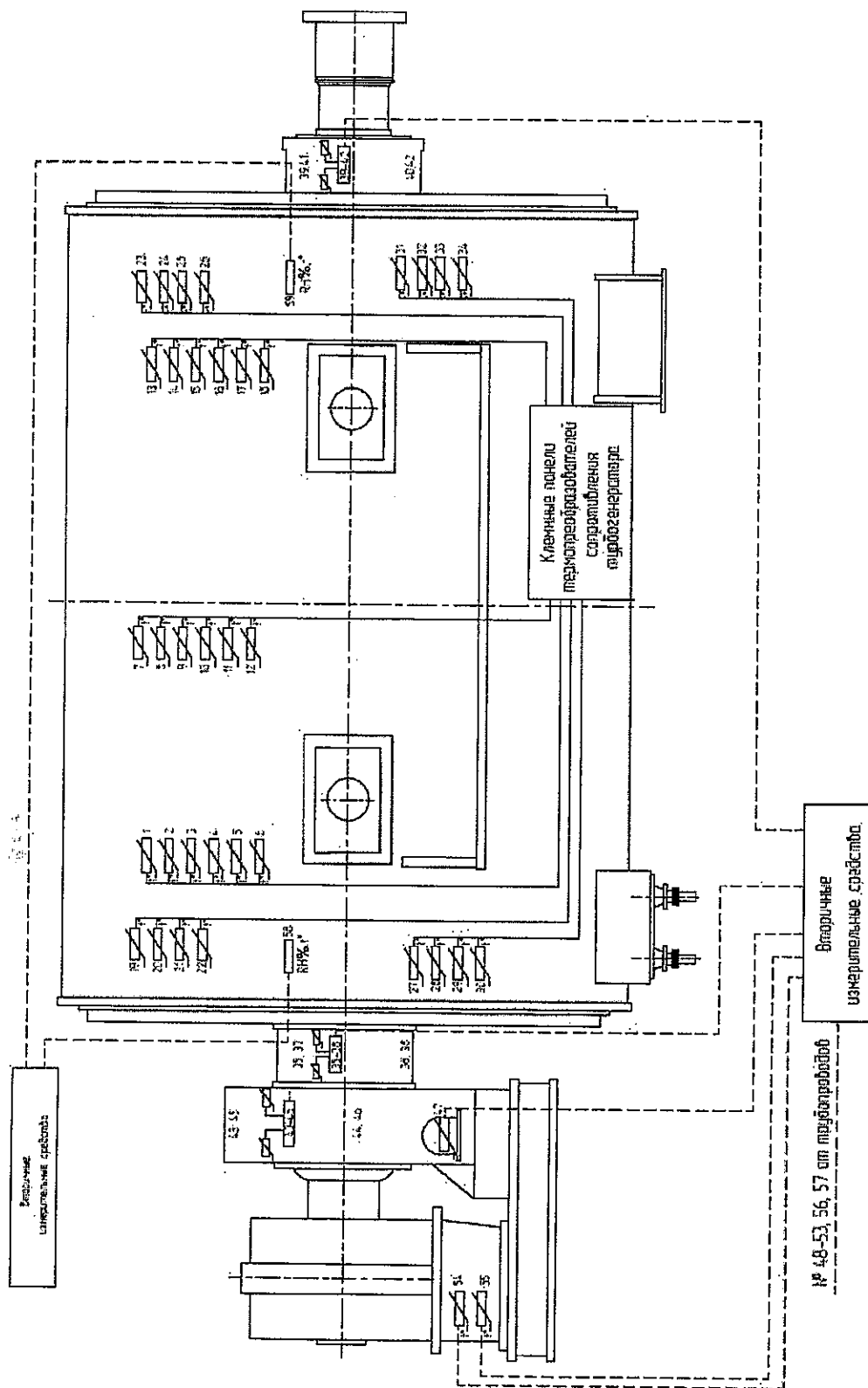


Рис.1 - Установка теплоконтроля (термопреобразователей сопротивления, измерительных преобразователей влажности и пожарных извещателей) соответствует чертежу «Схема теплоконтроля», датчиков давления в камерах уплотнений – схеме ИАЕЛ.651 121.005-01 X3



- 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 типа ТВФ-63М-2У3 ст. №11 для Ново-Кемеровской ТЭЦ
- 3.3. Сигналы технологических параметров турбогенератора, необходимые для обеспечения электрических и технологических защит, от соответствующих датчиков передаются непосредственно в АСУТП энергоблока, минуя ПТК СТК:
- все электрические параметры турбогенератора (Y1...Y12);
  - сигналы по температуре вкладышей подшипника генераторов (Y59...Y62);
  - сигналы по температуре масла на сливе из подшипников (Y63...Y66);
  - сигнал о суммарном расходе охлаждающей воды на четыре воздухоохладителя (Y83...Y85);
  - сигналы о вибрации подшипников (Y94...Y99).
  - сигналы об относительной вибрации вала на стороне контактных колец (Y100...Y103).
- 3.4. Остальные сигналы параметров турбогенератора и его систем передаются в ПТК СТК.
- 3.5. Для целостного отражения состояния турбогенератора и его систем сигналы, указанные в п. 3.3, должны передаваться в ПТК СТК в цифровом виде по интерфейсу Ethernet, протокол обмена Modbus TCP.
- 3.6. ПТК СТК должен обеспечивать возможность выдачи в АСУТП энергоблока всей имеющейся в ПТК СТК информации по контролируемому турбогенератору (измеренной и полученной после алгоритмической обработки), по интерфейсу Ethernet, протоколу Modbus/TCP
- 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. 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 воздуха в корпусе генератора ИПТВ-206/МЗ-04 – 2 шт.

Питание: постоянный ток:  $24\text{В} \pm 2,4\text{В}$ , 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, видеокадров 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:

Сентябрь 2024г.

**ЗАКАЗНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ  
НА КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ  
«ПТК СТК» ТУРБОГЕНЕРАТОРА ТВФ-63М-2У3 ст.№11  
НОВО-КЕМЕРОВСКОЙ ТЭЦ**

1. Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа Ф-70Н-2У3 для Гродненской ТЭЦ-2 ст. №1 .....	2
2. Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТФ-70Н для Гродненской ТЭЦ-2 ст. №1 .....	12
3. Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТФ-70Н-2У3 для Гродненской ТЭЦ-2 ст. №1 .....	16
4. Алгоритмы определения вычисляемых параметров турбогенератора ТФ-70Н-2У3 .....	19
5. Выходные сигналы ПТК СТК турбогенератора ТФ-70Н-2У3 для Гродненской ТЭЦ-2.....	24
6. Сводные данные по измеряемым, вводимым параметрам и выходным сигналам турбогенератора ТФ-70Н-2У3 Гродненской ТЭЦ-2 .....	26

Начальник Управления  
силовой электроники



А.И. Кадышев

Зам. начальника УСЭ



Р.В. Трудов

1. Таблица аналоговых измеряемых параметров турбогенератора типа ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ ст. №11

Таблица 1

Таблица 1														
Идентификатор	Системный идентификатор	Наименование	Ед. измерения	Диапазон измерений	Номинал, значение или рабочий диапазон	Уставки				Тип измерительного или нормирующего преобразователя (выходной сигнал)	Ответственный за поставку преобразователя	При м.	КРОССЫ	
						Верхняя аварийная	Верхняя предупредительная	Нижняя предупредительная	Нижняя аварийная					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Y1		Напряжение статора, лин. UV	кВ	0-10	6,3	-	-	-	-	Защита на отключение при 7,56 кВ, 2с	4-20 мА, 0,5с	*		
Y2		Напряжение статора, лин. VW	кВ	0-10	6,3	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*		
Y3		Напряжение статора, лин. WU	кВ	0-10	6,3	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*		
Y4		Ток статора фаза U	кА	0 – 15	7,217	-	-	-	-	Ограничение по времени по табл.8 РЭ	4-20 мА, 0,5с	*		
Y5		Ток статора фаза V	кА	0 – 15	7,217	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*		
Y6		Ток статора фаза W	кА	0 – 15	7,217	-	-	-	-		4-20 мА., 0,5с	*		
Y7		Ток возбуждения	А	0 – 3000	1890	-	-	-	-	Ограничение по времени. по табл.9 РЭ с отключен. и развозбужд.	4-20 мА, 0,5с	**		
Y8		Напряжение возбуждения	В	0-1000	214	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	**		
Y9		Мощность активная	МВт	0-100	63	-	-	-	-		4-20 мА, 0,5с	*		

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y10		Мощность реактивная	Mвар	$\pm 100$	-31... +62						4-20 мА, 0.5 с	*	
*Y11		Напряжение нулевой последовательности 3U <sub>0</sub>	B	0-1000	0-100					Защита от замыканий на землю	4-20 мА, 0.5 с	*	
Y12		Частота напряжения генератора	Гц	46-55	50	55	51	49	46	$\leq 46$ Гц, защита на отключение	4-20 мА, 0.5 с	*	
Y21-2*4		Температура (Т) сердечника статора паз № 12 (ст. В)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y22-8		Т серд. статора паз № 12(серед.)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y23-14		Т серд. статора паз № 12 (ст. Т)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y24-4		Т серд. статора паз № 26 (ст. В)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y25-10		Т серд. статора паз № 26 (середина)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y26-16		Т серд. статора паз № 26 (ст. Т)	°C	0 - 150	20-20	-	120	-	-		Pt100	**	
Y27-6		Т серд. статора паз № 39 (ст. В)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y28-12		Т серд. статора паз № 39 (середина)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y29-18		Т серд. статора паз № 39 (ст. Т)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y30-1		Т обм. статора паз № 14 (ф. V, ст. В)	°C	0 - 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y31-7		Т обм. статора паз № 14 (ф. V, середина)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y32-13		Т обм. статора паз № 14 (ф. V, ст. T)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y33-3		Т обм. статора паз № 27 (ф. W, ст. B)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y34-9		Т обм. статора паз № 27 (ф. W, середина)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y35-15		Т обм. статора паз № 27 (ф. W, ст. T)	° C	0 – 150	20-120		120	-	-		Pt100	**	
Y36-5		Т обм. статора паз № 41 (ф. U, ст. B)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y37-11		Т обм. статора паз № 41 (ф. U, середина)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y38-17		Т обм. статора паз № 41 (ф./ U, ст. T)	° C	0 – 150	20-120	-	120	-	-		Pt100	**	
Y39-19		Т горячего газа (ст. B)	° C	0-150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y40-20		Т горячего газа (ст. B)	° C	0-150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y41-21		Т горячего газа (ст. B)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y42-22		Т горячего газа (ст. B)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y43-23		Т горячего газа (ст. T)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y44-24		Т горячего газа (ст. T)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y45-25		Т горячего газа (ст. T)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y46-26		Т горячего газа (ст. T)	° C	0 – 150	20 – 80	100	75	-	-		Pt100	**	
Y47-27		Т холодного газа (ст. B)	° C	0 – 150	20 – 55	55	-	22	-		Pt100	**	
Y48-28		Т холодного газа (ст. B)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y49-29		Т холодного газа (ст. B)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y50-30		Т холодного газа (ст. B)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y51-31		Т холодного газа (ст. T)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y52-32		Т холодного газа (ст. T)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y53-33		Т холодного газа (ст. T)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	
Y54-34		Т холодного газа (ст. T)	° C	0 – 150	20-55	55	-	22			Pt100	**	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ГЭЦ



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y55-35		Т вкладыша уплотнения (ст. В)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-	90 °C защита на останов	Pt100	**	
Y56-36		Т вкладыша уплотнения (ст. В)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y57-37		Т вкладыша уплотнения	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y58-38		Т вкладыша уплотнения	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y59-39		Т вкладыша уплотнения (ст. Т)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-	90 °C	Pt100	**	
Y60-40		Т вкладыша уплотнения (ст. Т)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y61-41		Т вкладыша уплотнения (ст. Т)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y62-42		Т вкладыша уплотнения (ст. Т)	°C	0 – 150	40 – 85	90	85	-	-		Pt100	**	
Y63-43		Т вкладыша подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-	80 °C защита на останов.	Pt100	**	
Y64-44		Т вкладыша подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		Pt100	**	
Y65-45		Т вкладыша подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		Pt100	**	
Y66-46		Т вкладыша подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 75	80	75	-	-		Pt100	**	
Y67-47		Т масла на сливе из подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 60	65	60	-	-	65 °C	Pt100	**	
Y68		Т масла на сливе из подшипника генератора	°C	0 – 150	40 – 60	65	60	-	-		Pt100	*	XP
Y69		Т масла на сливе из подшипника ст. турбины	°C	0 – 150	40 – 60	65	60	-	-		Pt100	*	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ГЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
У70		Т масла на сливе из подшипника ст. турбины	°С	0-150	40-60	65	60	-	-		Pt100	*	ХР
У71		Т масла на входе в подшипники	°С	0-150	20-45	-	45	35	-		Pt100	*	
У72-48-TC		Т масла после маслоохладителя перед	°С	0-150	35-45	-	45	35	-		Pt100	*	
У73-49		Т воды на входе в газоохладители	°С	0-150	15-32	-	32	15	-		Pt100	*	
У74-50		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 1	°С	0-150	18-47	-	47	-	-		Pt100	**	
У75-51		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 2	°С	0-150	18-47	-	47	-	-		Pt100	**	
У76-52		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 3	°С	0-150	18-47	-	47	-	-		Pt100	**	
У77-53		Т воды на выходе из газоохладителя ГО 4	°С	0-150	18-47	-	47	-	-		Pt100	**	
У78-54		Т горячего воздуха в камере щеточной traversы	°С	0-150	20-85	-	70	-	-		Pt100	**	
У79-55		Т холодного воздуха в подставке traversы	°С	0-150	20-55	-	-	-	-		Pt100	**	
У80-59-Т1		Т водорода после испарительного аппарата	°С	0-50	0-15	-	5	-	-	Сигнал для оперативного персонала на оттаивание ИА	Pt100	*	
У81-60-Т2		Т водорода на входе в испарительный аппарат	°С	0-150	15-55	-	55	-	-		Pt100	*	
У82		Давление воды на входе в газоохладители (ГО)	кПа	0-400	-	-	343	140	-		4-20mA	*	
У83		Давление воды на выходе из ГО	кПа	0-400	0-225	-	-	-	-		4-20mA	*	

ТВФ-63М-2УЗ для Ново-Кемеровской ГЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y84		Расход воды через ГО1	м³/ч	0 - 100	50	-	55	37,5	25		4- 20мА, 2 с	*	
Y85		Расход воды через ГО2	м³/ч	0 - 100	50	-	55	37,5	25		4- 20мА, 2 с	*	
Y86		Расход воды через ГО3	м³/ч	0 - 100	50	-	55	37,5	25		4- 20мА, 2 с	*	
Y87		Расход воды через ГО4	м³/ч	0 - 100	50	-	55	37,5	25		4- 20мА, 2 с	*	
Y88		Суммарный расход воды на четыре ГО	м³/ч	0 - 400	200	-	220	150	100	Защита на отключение 100 м³/ч	4- 20мА, 2 с	*	
Y89		Суммарный расход воды на четыре ГО	м³/ч	0 - 400	200	-	220	150	100		4- 20мА, 2 с	*	
Y90		Суммарный расход воды на четыре ГО	м³/ч	0 - 400	200	-	220	150	100		4- 20мА, 2 с	*	
Y91		Давление водорода в корпусе генератора	кПа	0 - 400	196	-	343	140	-		4- 20мА, 2 с	**	
Y92		Чистота водорода в корпусе генератора	%	90-100	-	-	-	98	-		4- 20мА, 2 с	**	
Y93-58		Влажность водорода в корпусе генератора (ст. Г)	%	0-100	30	-	30	-	-		4- 20мА, 2 с	**	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y94-57		Влажность водорода в корпусе генератора (ст. В)	%	0-100	30	-	30	-	-		4-20мА, 2 с	**	
Y95-58		Т водорода по преобразователю влажности (ст. Т)	°C	0-100	0-40	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	**	
Y96-57		Т водорода по преобразователю влажности (ст. В)	°C	0-100	0-40	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	**	
Y97		Водород в кожухах линейных и нулевых выводов	%	0-3	0-1	1	-	-	-		4-20мА, 2 с	**	Опрос 4-х точек
Y98		Водород в картерах подшипников стороны турбины и стороны выводов	%	0-3	0-1	2	1	-	-		4-20мА, 2 с	**	
Y99		Перепад давления масла-водород (ст. В)	кПа	0-250	50-90	-	90	50	-		4-20мА, 2 с	*	
Y100		Перепад давления масла-водород (ст. Т)	кПа	0-250	50-90	-	90	50	-		4-20мА, 2 с	*	
Y101		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н1	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*	
Y102		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н2	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*	
Y103		Давление масла во всасывающем патрубке насоса Н3	кПа	-100...+150	-	-	-	-50	-		4-20мА, 2 с	*	
Y104		Давление масла в напорном патрубке насоса Н1	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y105		Давление масла в напорном патрубке насоса Н2	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y106		Давление масла в напорном патрубке насоса Н3	МПа	1,6	0-0.63	-	0.9	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y107		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y108		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y109		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа (*5)		4-20мА, 2 с	**	
Y110		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа (*5)		4-20мА, 2 с	**	
Y107		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y108		Перепад давления масла на фильтре системы маслоснабжения	кПа	0-200	-	-	120	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y109		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа		4-20мА, 2 с	**	
Y110		Давление масла перед регулятором давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	500	-	-	Рн-150 кПа (*5)	Рн-250 кПа		4-20мА, 2 с	**	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y111		Давление масла после регулятора давления уплотняющего масла	кПа	0-1000	275-430	-	-	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y112		Давление масла перед уплотнением вала (ст. Т)	кПа	0-600	240-430	-	-	240	-		4-20мА, 2 с	*	
Y113		Давление масла перед уплотнением вала (ст.В)	кПа	0-600	240-430	-	-	240	-		4-20мА, 2 с	*	
Y114		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-	Защита на останов при 11,2 мм/с	4-20мА, 2 с	*	
Y115		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y116		Вибрация подшипника генератора стороны выводов СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y117		Вибрация подшипника генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-	Защита на останов при 11,2 мм/с	4-20мА, 2 с	*	
Y118		Вибрация подшипника генератора стороны турбины СКЗ в полосе 10-1000 Гц	мм/с	0-30 или 0-20	-	11.2	7.1	-	-		4-20мА, 2 с	*	
Y119		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	-	-		4-20мА, 2 с	*	

ТВФ-63М-2У3 для Ново-Космеровской ТЭЦ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y120		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	*	
Y121		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	*	
Y122		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	*	
Y123		Резервный канал									4-20 мА, 0,5 с	*	
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									4-20 мА, 2с	*	
Y129		Резервный канал									4-20 мА, 2с	*	
Y130		Резервный канал									4-20 мА, 2с	*	
Y131		Резервный канал									4-20 мА, 2с	*	
Y132		Резервный канал									Pt100	*	
Y133		Резервный канал									Pt100	*	
Y134		Резервный канал									Pt100	*	
Y135		Резервный канал									Pt100	*	
Y136		Резервный канал									Pt100	*	
Y137		Резервный канал									Pt100	*	
Y138		Резервный канал									Pt100	*	
Y139		Резервный канал									Pt100	*	
Y999		Т в шкафу СТК	° С	-	-	-	-	-	-	-	-	***	

Примечания:

\* - не входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО

\*\* - входит в комплект поставки НПО «ЭЛСИБ» ПАО

\*\*\* - поставка изготовителя СТК

\* 4

\* 5 - номера после тира соответствуют позиционному обозначению на схеме теплоконтроля 70-980-23 С4

- величина номинального давления масла (Рн) определяется в процессе наладки и вводится в СТК

2. Таблица дискретных входных сигналов турбогенератора ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ ст. №11

Таблица 2

Иден-ти-фика-тор	Системный идентификатор	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 подшипника	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 маслоснасосов с эл. двигателями переменного тока			220В	*	
D10		Команда на включение рабочего маслоснасоса Н1			220В	*	
D11		Аварийное отключение маслоснасоса Н1			220В	*	
D12		Команда на включение резервного маслоснасоса Н2		*** Рн-150кПа	220В	**	
D13		Аварийное отключение			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				220В	**	
D28		Измерение концентрации водорода в кожухе нулевых выводов				220В	**	
D29		Измерение концентрации водорода в камере подшипника стороны В				220В	**	
D30		Измерение концентрации водорода в камере подшипника стороны Т				220В	**	
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 (Pн) определяется в процессе наладки и вводится в АСУТП (СТК). Команда на включение резервного (Н2) и аварийного (Н3) маслоснасосов выдается по сигналам датчиков Y109, Y110 по логике «2 из 2».

ШУАН – 01 – шкаф управления аварийным маслоснасосом с приводом от двигателя постоянного тока.

3. Таблица вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-63М-2У3 для Ново-Кемеровской ТЭЦ ст. №11

Таблица 3

Иден-тификатор канала	Системный идентификатор	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	0-100	MBA	-	78,75	-	-	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	0-100	MВт	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY102		Мощность реактивная	-31-0+62	Mвар	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY103		Частота	46-55	Гц	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY104		Напряжение статора U	0-10	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY105		Напряжение статора V	0-10	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY106		Напряжение статора W	0-10	кВ	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY107		Ток статора фаза U	0-15	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY108		Ток статора фаза V	0-15	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY109		Ток статора фаза W	0-15	кА	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY110		Напряжение возбуждения	0-1000	B	-	-	-	-	АЛГ.4.1.4
ZY111		Ток возбуждения	0-3000	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 ст. В	0-150	°C	100	75	-	-	АЛГ.4.1.7

ZY26		Т. гор. газа средняя	0-150	°C	100	75	-	-	-	АЛГ.4.1.7
ZY27		Превыш. Т серд. статора (паз №12, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.8
ZY28		Превыш. Т серд. статора (паз №12, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.9
ZY29		Превыш. Т серд. статора (паз №12, ст.Т)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.10
ZY30		Превыш. Т серд. статора(паз №26, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.11
ZY31		Превыш. Т серд. статора (паз №26, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.12
ZY32		Превыш. Т серд. статора (паз№26, ст.Т)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.13
ZY33		Превыш. Т серд. статора (паз №39, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.14
ZY34		Превыш. Т серд. статора (паз№ 39, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.15
ZY35		Превыш. Т серд. статора (паз№39, ст.Т)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.16
ZY36		Превыш. Т меди статора (паз 14, фаза V, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.17
ZY37		Превыш. Т меди статора (паз 14,фаза V, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.18
ZY38		Превыш. Т меди статора (паз 14, фаза V, ст.Т)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.19
ZY39		Превыш. Т меди статора (паз 27, Фаза W, ст.В)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.20
ZY40		Превыш. Т меди статора (паз 27, фаза W, середина)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.21
ZY41		Превыш. Т меди статора (паз 27, фаза W, ст.Т)	0-150	°C	-	75	-	-	-	АЛГ.4.1.22

ZY42		Превыш. Т меди статора (паз 41, фаза U, ст. В	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.23
ZY43		Превыш. Т меди статора (паз 41, фаза U, середина	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.24
ZY44		Превыш. Т меди статора (паз 41, фаза U, ст. Г)	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.25
ZY45		Превыш. Т обмотки ротора	0-150	°C	-	75	-	-	АЛГ.4.1.26
ZY46*		Разность температур горячего и холодного воздуха в камере	0-30	°C	-	ZY46* +2	-	-	АЛГ.4.1.27
ZY47		Точка росы по датчику ст. Г				15			АЛГ.4.1.28
ZY48		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: \* ZY46\* определяется при пуско-наладке генератора. Уставка на сигнал превышает ZY46\* на 2 °C

#### 4.Алгоритмы определения вычисляемых параметров турбогенератора ТВФ-63М-2У3

##### 4.1. Вычисляемые параметры турбогенератора ТВФ-63М-2У3 (таблица 3)

###### 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 0.5с.

$$ZY101 \dots ZY111$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

###### 4.1.5. Определение температуры обмотки ротора

$$ZY4 = (2958 * Y8 / Y7) - 235$$

###### 4.1.6. Температура холодного газа (средняя)

$$ZY21 = (Y51 + Y52 + Y53 + Y54) / 4 \text{ сторона Т}$$

$$ZY22 = (Y47 + Y48 + Y49 + Y50) / 4 \text{ сторона В}$$

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

###### 4.1.7. Температура горячего газа (средняя)

$$ZY24 = (Y43 + Y44 + Y45 + Y46) / 4 \text{ сторона Т}$$

$$ZY25 = (Y39 + Y40 + Y41 + Y42) / 4 \text{ сторона В}$$

$$ZY26 = (ZY24 + ZY25) / 2$$

4.1.8. -16 Превышение температуры сердечника статора  $\Delta T_c$

4.1.8.  $ZY27=Y21-ZY23$  (паз № 12, ст. В)

4.1.9.  $ZY28=Y22-ZY23$  (паз № 12, середина)

4.1.10.  $ZY29=Y23-ZY23$  (паз № 12, ст.Т)

4.1.11.  $ZY30=Y24-ZY23$  (паз № 26, ст.В)

4.1.12.  $ZY31=Y25-ZY23$  (паз № 26, середина)

4.1.13.  $ZY32=Y26-ZY23$  (паз № 26, ст.Т)

4.1.14.  $ZY33=Y27-ZY23$  (паз № 39, ст. В)

4.1.15.  $ZY34=Y28-ZY23$  (паз № 39, середина)

4.1.16.  $ZY35=Y29-ZY23$  (паз № 39, ст.Т)

4.1.17-25 Превышение температуры меди обмотки статора  $\Delta T_m$

4.1.17.  $ZY36=Y30-ZY23$  (ф. V, ст. В, паз № 14)

4.1.18.  $ZY37=Y31-ZY23$  (ф. V, середина, паз № 14)

4.1.19.  $ZY38=Y32-ZY23$  (ф. V, ст. Т, паз № 14)

4.1.20.  $ZY39=Y33-ZY23$  (ф. W, ст. В, паз 27)

4.1.21.  $ZY40=Y34-ZY23$  (ф. W, середина, паз № 27)

4.1.22.  $ZY41=Y35-ZY23$  (ф. W, ст. Т, паз № 27)

4.1.23.  $ZY42=Y36-ZY23$  (ф. U, ст. В, паз № 41)

4.1.24.  $ZY43=Y37-ZY23$  (ф. U, середина, паз № 41)

4.1.25.  $ZY44=Y38-ZY23$  (ф. U, ст. Т, паз № 41)

4.1.26 Превышение температуры обмотки ротора

$$ZY45=ZY4-ZY23$$

4.1.27 Разность температур горячего и холодного воздуха в камере щеточной траверсы

$$ZY46=Y78-Y79$$

4.1.28 Точка росы

$$ZY47=K1*Y95-T01 - \text{точка росы ст. Т}$$

где,

$$K1=1-0,218*(1-Y93/100)+0,239*((1-Y93/100)**2)-0,388*((1-Y93/100)**3)$$

$$T01=21,89*(1-Y93/100)-29,3*((1-Y93/100)**2)+42,38*((1-Y93/100)**3)$$

$$ZY48=K1*Y96-T01 - \text{точка росы ст. В}$$

где,

$$K1=1-0,218*(1-Y94/100)+0,239*((1-Y94/100)**2)-0,388*((1-Y94/100)**3)$$



$$T01 = 21,89 \cdot (1 - Y94/100) - 29,3 \cdot ((1 - Y94/100)**2) + 42,38 \cdot ((1 - Y94/100)**3)$$

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 Y63...Y66 выше нормы;
- температура масла на сливе подшипников Y67, Y68 выше нормы.
- температура масла на входе в подшипники Y71 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 Y47...Y54 находятся за пределами уставок;
- температуры горячего газа Y39...Y46 находятся за пределами уставок;
- температуры холодного Y79 и горячего Y78 воздуха в щеточно-контактном аппарате находятся за пределами уставок;
- температуры технической воды на выходе из газоохладителей генератора Y74...Y77 находятся за пределами уставок;
- температура технической воды на входе в газоохладители генератора Y73 находится за пределами уставок;
- температура вкладышей уплотнений Y55...Y62 находится за пределами уставок;
- давление воды на входе Y82 и выходе из газоохладителей Y83 находится за пределами уставок;
- расходы воды через газоохладители Y84...Y87 находятся за пределами уставок;

- давление водорода в корпусе генератора Y91 находится за пределами уставок;
- чистота и влажность водорода Y92...Y94 находятся за пределами уставок;
- перепад давления масло-водород Y99, Y100 находится за пределами уставок;
- водород в кожухах линейных и нулевых выводов и картеров подшипников Y97, Y98 находится за пределами уставок;
- давление масла перед уплотнениями Y112, Y113 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 Сигнал DD07 - «Водород в кожухах линейных выводов» - сигнал вырабатывается если концентрация водорода Y97 превышает уставку и  $D27=1$ .

4.2.6 Сигнал DD08 - «Водород в кожухе нулевых выводов» - сигнал вырабатывается если концентрация водорода Y97 превышает уставку и  $D28=1$ .

4.2.7 Сигнал DD19 - «Водород в картере подшипника сторона В» - сигнал вырабатывается если концентрация водорода Y98 превышает уставку и  $D29=1$ .

4.2.8 Сигнал DD20 - «Водород в картере подшипника сторона Т» - сигнал вырабатывается если концентрация водорода Y98 превышает уставку и  $D30=1$ .

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

4.2.9.1 При снижении суммарного расхода охлаждающей воды в газоохладителях до 50% номинального (Y88, Y89, Y90) по логике «2 из 3» - сигнал DD13.

4.2.9.2 При повышении температуры вкладыша подшипника генератора до 80°C (Y63...Y66) по логике «2 из 4» - сигнал DD14.

4.2.9.3 При повышении температуры вкладышей уплотнений вала до 90°C стороны турбины (Y59 ...Y62), сторона В (Y55 ...Y58) по четырем сигналам по логике «2 из 4» - сигнал DD15. Сигнал вырабатывается при повышении температуры хотя бы одного из вкладышей уплотнения вала.

4.2.9.4 При срабатывании двух сигнализаторов уровня масла в демпферном баке БД (D7, D8) - сигнал DD16.

4.2.9.5 При отключении маслонасосов с приводом от электродвигателей переменного тока Н1 (D11), Н2 (D13) и постоянного тока Н3 (D16) - сигнал DD17.

**5. Выходные сигналы ПТК СТК турбогенератора ТВФ-63М-2УЗ для Ново-Кемеровской ТЭЦ ст. №11**

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		Водород в кожухах линейных выводов	АЛГ 4.2.5.
DD08		Водород в кожухе нулевых выводов	АЛГ 4.2.6.
DD09		Водород в картере подшипника сторона В	АЛГ 4.2.7.
DD10		Водород в картере подшипника сторона Т	АЛГ 4.2.8.
DD11		Неисправность системы маслоснабжения подшипников	АЛГ 4.2.2.
DD12		Неисправность водородного охлаждения генератора	АЛГ 4.2.3.
DD13		На срабатывание технологической защиты при снижении суммарного расхода воды в газоохладителях до 50% номинального	АЛГ 4.2.9.1
DD14		На срабатывание технологической защиты при повышении температуры вкладыша подшипника генератора до 80°C	АЛГ 4.2.9.2
DD15		На срабатывание технологической защиты при повышении температуры вкладышей уплотнений вала до 90°C	АЛГ 4.2.9.3
DD16		На срабатывание технологической защиты при срабатывании двух сигнализаторов уровня масла в демпферном баке	АЛГ 4.2.9.4
DD17		На срабатывание технологической защиты при отключении	АЛГ 4.2.9.5

		маслонасосов Н1, Н2 и Н3	
DD18		Резерв	
DD19		Резерв	
DD20		Резерв	

**6. Сводные данные по измеряемым, вводимым параметрам и выходным сигналам турбогенератора ТВФ-63М-2УЗ для Ново-Кемеровской ТЭЦ ст. №11**

**Таблица 5**

Тип преобразователя или его выходной сигнал	Цикл опроса	Количество	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, 0,5с	0,5 с	4	
Токовый сигнал 4-20 мА, 2 с	2 с	27	
Резерв токовых сигналов 4-20 мА, 2 с	2 с	8	
Термосопротивление Pt100	2 с	61	Схема включения: 4-х проводная
Резерв каналов измерения температуры	2 с	8	
Дискретный сигнал «сухой контакт»	0,2 с	9	
Резервные дискретные сигналы «сухой контакт»	0,2 с	4	
Выходной сигнал		12	
Резерв выходных каналов		3	

<b>Количество входных токовых каналов</b>	<b>65</b>
Из них:	
каналов с циклом опроса 0,5 с	12
каналов с циклом опроса 2 с	41
резервных токовых каналов 0,5 с	4
резервных токовых каналов 2 с	8
<b>Количество входных температурных каналов с циклом опроса 2 с</b>	<b>69</b>
Из них:	
число каналов измерения температуры	61
резервных каналов	8
<b>Количество дискретных входных каналов</b>	<b>38</b>
Из них:	
дискретных каналов	30
резервных каналов	8
<b>Количество выходных каналов</b>	<b>20</b>
Из них:	
дискретных каналов	17
резервных каналов     1	3

Турбогенератор ТВФ-63М-2У3

Турбогенератор ТВФ-63М-2У3

Для Ново-Кемеровской ТЭЦ

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

Зам начальника УСЭ



Р.В. Трудов