

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая в составе АСУ ТП 4-го энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ-1

Назначение средства измерений

Система измерительно - управляющая АСУ ТП 4-го энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 (далее – СИУ ТЭЦ) предназначена для измерения параметров технологических процессов (давление, температура, расход жидкости, влажность воздуха, объёмной доли компонентов в газовых смесях) на 4-ом энергоблоке Южно-Сахалинской ТЭЦ-1. СИУ ТЭЦ обеспечивает сбор и обработку измерительной информации, формирование сигналов управления и регулирования (органы пуска и останова двигателей оборудования, органы технологических защит и блокировок), а также оперативный контроль состояния технологического оборудования, оперативное управление энергоблоком и отдельными его составляющими.

Описание средства измерений

Принцип действия измерительных каналов (ИК) СИУ ТЭЦ при измерении параметров технологического процесса заключается в следующем:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические аналоговые сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА;
- унифицированные сигналы с первичных измерительных преобразователей поступают на входы измерительных модулей программно-технических комплексов (ПТК) "TORNADO-N";
- цифровые коды, преобразованные в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мониторах рабочих станций оператора;
- часть полученных цифровых кодов преобразуется в аналоговые сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартного диапазона.

СИУ ТЭЦ имеет в своем составе 430 измерительных каналов ввода сигналов (ИК), включающих первичные измерительные преобразователи и вторичную (электронную) часть (ВИК), состоящую из промежуточных преобразователей (барьеров безопасности) и измерительных модулей ввода ПТК "TORNADO-N", кроме того, в состав СИУ ТЭЦ входят 3 канала вывода (формирования) сигналов управления и регулирования, построенных на модулях вывода того же ПТК (общее количество каналов – 433).

Измерительные каналы ПТК "TORNADO-N" построены на основе следующих измерительных модулей:

- модуль ввода сигналов силы постоянного тока MIRage-NAI;
- модуль ввода сигналов от термометров сопротивления MIRage-NPT;
- модуль ввода сигналов от термопар MIRage-NTHERM;
- модуль вывода сигналов силы постоянного тока MIRage-NAO.

Информация об измеряемых параметрах технологического процесса, настройка программно-технического комплекса, конфигурирование параметров и характеристик АСУ ТП осуществляется с АРМ оператора - автоматизированного рабочего места .

Питание СИУ ТЭЦ осуществляется от источников бесперебойного питания переменного тока 220 В, 50 Гц.

Унифицированный корпус модулей предусматривает их установку на DIN-рейку шириной 34 мм, обеспечивает электрическую изоляцию и гальваническую развязку измерительной и управляющей частей системы, надёжное подключение кабелей датчиков.

Конструктивно ПТК системы вместе с источниками питания и соединительными кабелями размещён в 18 металлических шкафах напольного и навесного исполнения. В системе используются одно- и двухдверные шкафы напольные 2-х типоразмеров с двусторонним обслуживанием и настенные 1-го типоразмера с односторонним обслуживанием.

В зависимости от функционального назначения первичные измерительные преобразователи (ПИП) размещаются как в машинном зале, так и вне его (преобразователи, помеченные символом (●), размещены вне машинного зала).

АРМ оператора реализовано на стандартных средствах вычислительной техники, совместимых с IBM PC.

Общий вид компонентов системы показан на рисунке 1.

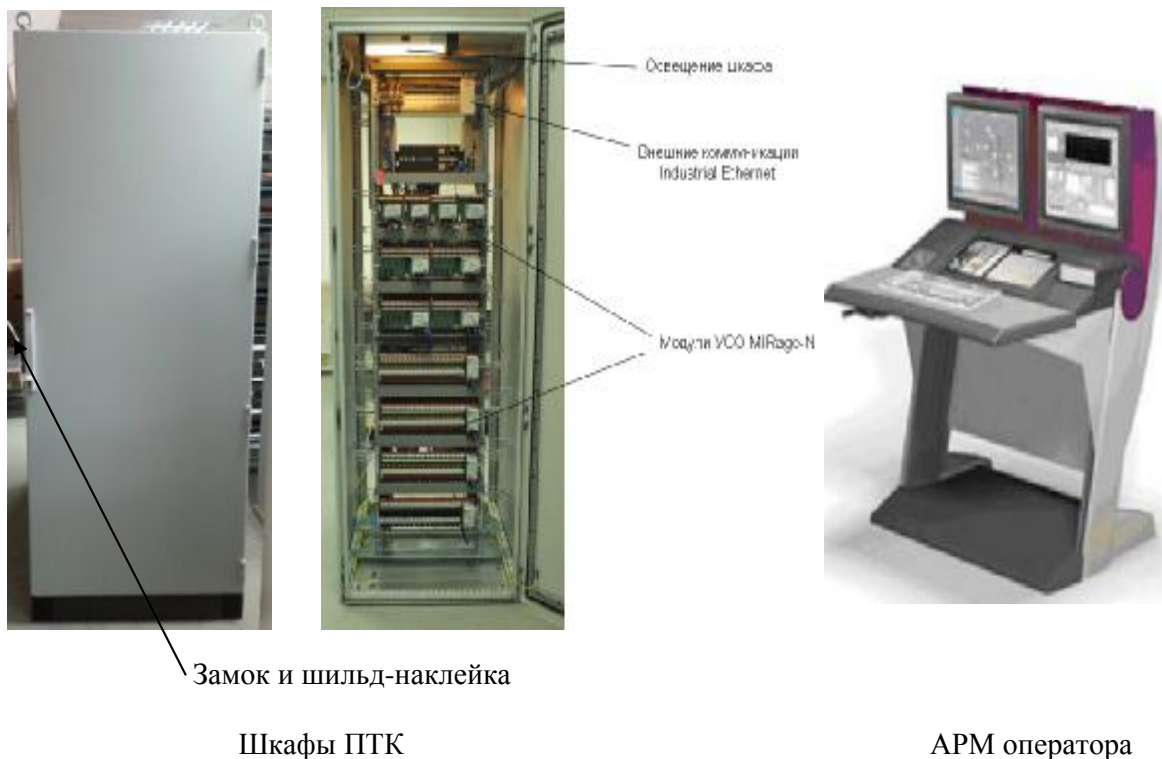


Рисунок 1
Внешний вид компонентов системы

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор ПО
Встроенное программное обеспечение MIRage-NAI	NAI	v 7.1.1.1	-
Встроенное программное обеспечение MIRage- NPT	NPT	v 7.1.1.3	-
Встроенное программное обеспечение MIRage- NTHERM	NTHERM	v 7.1.1.2	-
Встроенное программное обеспечение MIRage-NAO	NAO	v 7.2.0.2	-

Встроенное программное обеспечение (ПО) модулей ввода/вывода, входящих в ПТК "TORNADO-N", не влияет на метрологические характеристики средства измерений (метрологические характеристики модулей нормированы с учётом ПО).

Программная защита от несанкционированного изменения ПО реализована на основе разграничения прав пользователей. Доступ к функциям ПО ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору. Имеется несколько уровней доступа.

Аппаратная защита от несанкционированного доступа обеспечивается применением механических замков и установкой разрушаемых шильд-наклеек между дверцами и корпусами шкафов системы.

Уровень защиты – «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики
Таблица № 2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)	
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений				
ИК давления						
± 1,55 %	± 0,7 %	от 0 до 160,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (абсолютное давление) – (●) АИР-20АЕх/М2-ДА, γ ₀ = ±0,15 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %	
± 2,1 %	± 0,8 %	от 0 до 160,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (абсолютное давление) – (●) АИР-20А/М2-ДА, γ ₀ = ±0,5 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %	
± 2,1 %	± 0,8 %	от 0 до 600,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление)- (●) АИР-20А/М2-ДИ, γ ₀ =±0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %	
±1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 1,60 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20А/М2-ДИ, γ ₀ =± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %	
±1,75 %	± 0,9 %	от 0 до 1,60 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20АЕх/М2-ДИ, γ ₀ =± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК давления							
± 1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20А/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI , Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %	
± 2,4 %	± 0,9 %	от 0 до 2,5 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) -(●) АИР-20АЕх/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI , Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %	
± 2,4 %	± 0,9 %	от 0 до 10,0 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление)- (●) АИР-20АЕх/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI , Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %	
□ 1,6	± 0,7 %	от 0 до 10,0 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20АЕх/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,20 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI , Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %	
± 3,4 %	± 1,1 %	от 0 до 1,0 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление)- (●) АИР-20АЕх/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,80 % Госреестр №30402-05	- Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI , Госреестр № 42754-0 ± 0,60 % ± 1,3 %	

Продолжение таблицы № 2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК давления							
± 2,1 %	± 0,8 %	от 0 до 400,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление)- (•) АИР-20А/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,50 % ± 0,65 %		
± 1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 4,0 МПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20А/М2-ДИ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,50 % ± 0,65 %		
± 1,75 %	± 0,9 %	от минус 5,0 до 5,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20АЕх/М2-ДИВ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,60 % ± 1,30 %		
± 1,75 %	± 0,9 %	от минус 2,0 до 2,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20АЕх/М2-ДИВ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,60 % ± 1,30 %		
± 1,2 %	± 0,8 %	от минус 5,00 до 5, 0 кПа	Преобразователь давления измерительный (избыточное давление) АИР-20А/М2-ДИВ, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,50 % ± 0,65 %		

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК давления							
± 1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 25,0 кПа	Датчик давления (избыточное давление) Метран –55-ДМП 331, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №18375-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-0 ± 0,50 % ± 0,65		
± 1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 40,0 кПа	Датчик давления (избыточное давление) Метран –55-ДМП 331, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №18375-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %		
± 1,75 %	± 0,9 %	от 0 до 63,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20АЕх/М2-ДД, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,3 %		
± 1,75 %	± 0,9 %	от 0 до 10,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20АЕх/М2-ДД, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %		
± 2,4 %	± 0,9 %	от 0 до 6,3 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений)- (●) АИР-20АЕх/М2-ДД, γ ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %		

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК давления							
± 1,85 %	± 0,95 %	от 0 до 1,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20АЕх/М2-ДД, γ₀ = ± 0,60 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %		
± 0,85 %	± 0,7 %	от 0 до 40,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20А/М2-ДД, γ₀ = ± 0,40 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %		
± 1,2 %	± 0,8 %	от 0 до 6,3 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20А/М2-ДД, γ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %		
± 2,1 %	± 0,8 %	от 0 до 100,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) -(•) АИР-20А/М2-ДД, γ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,50 % ± 0,65 %		

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК давления							
± 1,75 %	± 0,9 %	от 0 до 100,0 кПа	Преобразователь давления измерительный (разность давлений) АИР-20АЕх/М2-ДД, γ₀ = ± 0,50 % Госреестр №30402-05	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,60 % ± 1,30 %		
ИК расхода жидкости							
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 1,132 до 700,0 м³/ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ₀ = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 2,547 до 1200,0 м³/ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ₀ = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 0,283 до 1,50 м³/ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ₀ = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК расхода жидкости							
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 0,283 до 10,0 м ³ /ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ _о = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 0,283 до 120,0 м ³ /ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ _о = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		
± 0,9 % ¹⁾	± 0,7 % ¹⁾	От 0,283 до 210,0 м ³ /ч	Расходомер-счётчик электромагнитный ВЗЛЁТ ТЭР δ _о = ± 0,35 %, Госреестр № 39735-08	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		
± 2,3 % ± 1,8 %	± 2,3 % ± 1,8 %	Q _{min} = 20,0 Q _p = 34,0 Q _{max} = 8500,0 м ³ /ч	Расходомер-счётчик ультразвуковой US800-33-Ду500-025-Р (двухлучевой) γ _о = ± 2,0 % (Q _{min} - Q _p) γ _о = ± 1,5 % (Q _p - Q _{max}) Госреестр № 211421-11	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %		

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)	
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений				основная
ИК уровня жидкости						
± 0,8 %	± 0,6 %	От 0,1 до 2,2 м	Уровнемер волноводный радарный Rosemount 3300 (мод.3301-NA2S1-E4AM-0220IA-NA-QG) $\Delta_{от} = \pm 5 \text{ мм}$ Госреестр № 25547-12	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
ИК температуры и влажности воздуха						
± 4,0 %	± 2,3 %	φ от 0 до 100 %	Преобразователь температуры и влажности измерительный POCA-10/M - (•) $\gamma_{оф} = \pm 2,0 \text{ %}$ $\Delta_{от} = \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Госреестр № 27728-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 0,3 °C	± 0,3 °C	T от минус 40 до 100 °C				

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточ ный преобразова тель	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях,	основной	диапазоны измерений					основная
ИК анализа жидкости и газов							
± 9,1 %НКПР ± 20,1 % ¹⁾	Δ _о = ± 5,2 %НКПР δ _о = ± 10,0 %	от 0 до 100% НКПР	Газоанализатор СГОЭС – метан CH ₄ , Δ _о = ± 5,0 %НКПР (от 0 до 50 % НКПР), δ _о = ± 10,0 % (от 50 до 100 % НКПР) Госреестр № 32808-11	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 19,2 %	± 11,1 %	от 0 до 100,0 млн ⁻¹	Газоанализатор Servomex 4900 - метан CH ₄ , γ _о = ± 10,0 % Госреестр № 16161-07	—		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 7,7 %	± 4,5 %	от 0 до 5%	Газоанализатор Servomex 4200- метан CH ₄ , γ _о = ± 4,0 % Госреестр № 16161-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 29,0 %	± 16,5%	от 0 до 50,0 млн ⁻¹	Газоанализатор Servomex 4900, оксид углерода CO γ _о = ± 15,0 % Госреестр № 16161-07	—		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 7,8 %	± 4,5 %	от 0 до 5,0 %	Газоанализатор Servomex 4900- диоксид углерода CO ₂ γ _о = ± 4,0 % Госреестр № 16161-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 19,2 %	± 11,0 %	от 0 до 100,0 млн ⁻¹	Газоанализатор Servomex 4900- оксид азота NO _x , γ _о = ± 10,0 % Госреестр № 16161-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК				
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)		
в рабочих условиях	основной	диапазон измерений					основная
ИК анализа жидкости и газов							
± 4,0 %	± 2,3 %	от 0 до 30,0 %	Газоанализатор Servomex 4900- кислород O ₂ , γ _o = ± 2,0 % Госреестр № 16161-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 0,16 pH	± 0,15 pH	от 0 до 14,0 pH	Анализатор жидкости модель Polymetron 9135 (датчик 8350.4, pH) Δ _o = ± 0,10 pH Госреестр № 34858-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 20,0% ¹⁾	± 10,5 % ¹⁾	от 10,0 до 2000,0 мкг/дм ³	Анализатор жидкости модель Polymetron 9182 (растворённый кислород) δ _o = ± 10,0 % Госреестр № 34858-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	
± 2,8 %	± 2,3 %	от 1·10 ⁻⁶ до 2·10 ⁻⁴ См/м	Анализатор жидкости (удельная электропроводимость) модель Polymetron 9125 (датчик 8310), γ _o = ± 2,0 % Госреестр № 34858-07	-		Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 ± 0,5 % ± 0,65 %	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)	
в рабочих условиях	основной	диапазоны измерений			основная	в рабочих условиях
ИК температуры						
±`1,6 °C	± 1,35 °C	от минус 50,0 до 120,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1288АЭх/9-100П, (класс допуска В), Δ _о = ± 0,9 °C * Госреестр № 18131-09	Барьер безопасности РИФ-П1112-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,8 °C Δ _р = ± 1,1 °C	
± 1,35 °C	± 1,25 °C	от минус 50,0 до 120,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1288АЭ/9-100П, (класс допуска В), Δ _о = ± 0,9 °C * Госреестр № 18131-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,7 °C Δ _р = ± 0,8 °C	
± 1,35 °C	± 1,05 °C	от минус 50,0 до 250,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088АЕх/1-100П -(•), (класс допуска АА), Δ _о = ± 0,525 °C * Госреестр № 18131-09	Барьер безопасности РИФ-П1112-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,8 °C Δ _р = ± 1,1 °C	
± 1,25 °C	± 1,20 °C	от минус 50,0 до 100,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088А/9-4 -100П, (класс допуска В), Δ _о = ± 0,8 °C * Госреестр № 18131-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,5 °C Δ _р = ± 0,8 °C	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)	
основная	в рабочих условиях					
в рабочих условиях	основной	диапазоны измерений				
ИК температуры						
± 1,90 °C	± 1,70 °C	от минус 50,0 до 200,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088АЕх/1-100П -(•), (класс допуска В), Δ _о = ± 1,3 °C * Госреестр № 18131-09	Барьер безопасности РИФ-П1112-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,8 °C Δ _р = ± 1,1 °C	
± 1,70 °C	± 1,65 °C	от минус 50,0 до 200,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088А/1-100П -(•), (класс допуска В), Δ _о = ± 1,3 °C * Госреестр № 18131-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,7 °C Δ _р = ± 0,8 °C	
± 1,70 °C	± 1,65 °C	от минус 50,0 до 200,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088АЭ/9-100П , (класс допуска В), Δ _о = ± 1,3 °C * Госреестр № 18131-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,7 °C Δ _р = ± 0,8 °C	
± 2,45 °C	± 2,40 °C	от минус 50,0 до 350,0 °C	Термопреобразователь сопротивления ТС 1088А/1-100П -(•), (класс допуска В), Δ _о = ± 2,05 °C ** Госреестр № 18131-09	-	Измерительный модуль ввода MIRage- NPT Госреестр № 42754-09 Δ _о = ± 0,7 °C Δ _р = ± 0,8 °C	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК			
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ИТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)	
в рабочих условиях	основной	диапазоны измерений			основная	в рабочих условиях
ИК температуры						
± 1,45 %	± 0,7 %	от минус 50,0 до 600,0 °С	Термопреобразователь ТПУ-0304-АЕх/М1-НГ-01, γ _о = ± 0,15% Госреестр № 50519-12	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 γ _о = ± 0,6% γ _р = ± 1,3%	
± 0,75 %	± 0,6 %	от минус 50,0 до 200,0 °С	Термопреобразователь ТПУ-0304/М1-Н1PLT-t1070, γ _о = ± 0,1 % Госреестр № 50519-12	-	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 γ _о = ± 0,5 % γ _р = ± 0,65 %	
± 1,45 %	± 0,7 %	от минус 50,0 до 200,0 °С	Термопреобразователь ТПУ-0304 -АЕх/М1-Н1PGM(●) γ _о = ± 0,1 % Госреестр № 50519-12	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 γ _о = ± 0,6% γ _р = ± 1,3%	
± 1,45 %	± 0,7 %	от 0 до 100,0 °С	Термопреобразователь ТПУ-0304 -АЕх/М1-Н1PGM(●) γ _о = ± 0,1 % Госреестр № 50519-12	Барьер безопасности РИФ-АГ2-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage-NAI, Госреестр № 42754-09 γ _о = ± 0,6 % γ _р = ± 1,3 %	

Продолжение таблицы №2

ИК, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности			Состав ИК		
			первичный измерительный преобразователь (тип, пределы допускаемой основной погрешности)	промежуточный преобразователь	ПТК "TORNADO-N", модуль аналогового ввода, пределы допускаемой погрешности (ВИК)
в рабочих условиях	основной	диапазон			основная
ИК температуры					
$\pm 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 4,25\text{ }^{\circ}\text{C}$	от минус 40 до 850 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь термоэлектрический ТП- 2088АЕх/1-ТХА(К), (класс допуска 1), $\Delta_0= \pm 3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ Госреестр № 18524-10	Барьер безопасности РИФ-П1111-DIN Госреестр №45499-10	Измерительный модуль ввода MIRage- N THERM Госреестр № 42754-09 $\Delta_0= \pm 1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta_p= \pm 2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК вывода аналоговых сигналов					
$\pm 0,45\text{ }\%$	$\pm 0,23\text{ }\%$	от 4 до 20 мА	-	-	Измерительный модуль вывода MIRage-NA O Госреестр № 42754-09 $\gamma= \pm 0,23\text{ }\%$ $\gamma= \pm 0,45\text{ }\%$
<div>Примечания:</div> <div><div>- (●) первичный измерительный преобразователь устанавливается вне помещения машинного зала;</div><div>- * для первичных измерительных преобразователей и модуля MIRage-NAI с двучленной формулой задания пределов допускаемой погрешности указанные в таблице величины пределов определены для конечной отметки диапазона измерения ;</div><div>- погрешность модулей в ИК с промежуточными преобразователями (ПП) указана с учётом погрешности ПП;</div><div>- в таблице погрешность, выраженная в процентах, является приведенной, а при наличии сноски ¹⁾ - относительной.</div></div> <div>Нормирующим значением для приведенной погрешности является модуль алгебраической разности верхнего и нижнего пределов диапазона измерения.</div> <div>Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа, с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.</div>					

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °C
 - первичные измерительные преобразователи вне машинного зала.....от минус 35 до 40
 - первичные измерительные преобразователи в машинном зале.....от 5 до 40
 - вторичная часть системы (ПТК "ТОРНАДО-N").....от 0 до 55
- относительная влажность окружающего воздуха
(без конденсации влаги), %, не более.....95
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7
- Средний срок службы, лет 10
- Средняя наработка на отказ, ч.....10000
- Параметры электропитания(220 ± 22) В, 50 Гц
- Количество шкафов ПТК..... 18
- Потребляемая мощность, кВт·А, не более5,5

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и наклейкой на правый верхний угол шкафов.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- СИУ ТЭЦ;
- руководство по эксплуатации;
- руководство пользователя;
- методика поверки МП2064-0072-2013

Поверка

осуществляется по документу МП 2064-0072-2013 «Система измерительно - управляющая АСУ ТП 4-го энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в мае 2013 г.

Перечень основных средств поверки, применяемых при поверке:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор универсальный Н4-7:
 - воспроизведение силы постоянного тока, диапазон от 0 до 20 мА, ± 0,005%;
 - воспроизведение напряжения постоянного тока, диапазон от 0 до 0,2 В, ± 0,0025%;
- магазин сопротивления Р4831, диапазон от 10^{-2} до 10^6 Ом, кл.0,02;
- мультиметр В7-64/1 измерение напряжения постоянного тока, предел 2 В, ± 0,004 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

методы измерений приведены в документе "Система измерительно - управляющая АСУ ТП 4-го энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ (СИУ ТЭЦ). Руководство по эксплуатации".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно - управляющей АСУ ТП 4-го энергоблока Южно-Сахалинской ТЭЦ (СИУ ТЭЦ).

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
2. ГОСТ 8.558-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
5. Техническая документация изготовителя

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

Изготовитель

Закрытое акционерное общество "Модульные Системы Торнадо".

Юридический адрес:

630090, г. Новосибирск, ул. Инженерная, 4а.

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск-90, а/я 709.

Тел/факс (383) 36-33-800,

e-mail: info@tornado.nsk.ru

Заявитель

Закрытое акционерное общество "Северо-Западная инжиниринговая корпорация".

Юридический адрес:

197110, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Курсанта, д. 25, лит. В, пом. 19Н.

Тел/факс (812) 3333600

e-mail: office@nwenco.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева".

Адрес: 190005, С.-Петербург, Московский пр. 19,

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

" ____ " _____ 2013 г.

М.п.