

СОГЛАСОВАНО:



Каналы измерительные автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока (АСУ ТП ЭБ)	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36933-08</u>
---	---

Изготовлены на месте эксплуатации по технической документации института Мосводоканал, ОАО «ЭЦН», Спецзавода № 4 Комплекса по обезвреживанию и переработке твердых бытовых и биологических отходов ГУП «Экотехпром», г. Москва. Заводские номера 0390-0720.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерительные каналы (ИК) автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока (АСУ ТП ЭБ) построены на базе комплекса измерительного, вычислительного и управляющего Freelance 2000 (Госреестр № 18545-04) и серийно выпускаемых первичных преобразователей (датчиков).

Каналы измерительные АСУ ТП ЭБ предназначены для измерения и контроля параметров при реализации технологического процесса получения тепловой и электрической энергии за счет использования энергии пара, подаваемого из котлов-утилизаторов сжигательного отделения или получаемого с помощью собственных котлов энергоблока (температура, давление, расход, уровень жидкости, процентного содержания отдельных компонент в дымовых газах, силы переменного тока и напряжения от генератора и подаваемых на отдельные устройства), в реальном масштабе времени, выработки сигналов регулирования и управления, выполнения функций технологической и аварийной сигнализации, блокировок и АВР по заданным программным путем уставкам, а также для регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

ОПИСАНИЕ

Измерительные каналы системы осуществляют измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи утвержденных типов (термометры сопротивления, используемых совместно с нормирующим преобразователем, датчики давления, расхода и т.д.) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

- унифицированные сигналы с первичных измерительных преобразователей по проводным линиям связи поступают на входы модулей аналого-цифрового преобразования комплекса Freelance 2000.
- цифровые коды, преобразованные посредством технических и программных компонентов контроллеров (программного пакета) в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на видеограммах мониторов рабочих станций оператора в виде отдельных значений, графиков, с поясняющим текстом.
- визуализация технологических параметров осуществляется с помощью компьютеров типа IBM PC, используемых для выполнения функций операторской, инженерной и архивной станций

СОСТАВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

1. Каналы измерения расхода воды (питательной, продувочной, сетевой), пара, природного газа

1.1 Канал измерения расхода питательной воды в составе:

- диафрагма;
- преобразователь измерительный разности давлений Сапфир 22М-ДД мод. 2430 (Госреестр № 18257-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

1.2 Канал измерения расхода продувочной воды в составе:

- расходомер-счетчик электромагнитный МР400-К (Госреестр № 17656-98);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции

1.3 Канал измерения расхода сетевой воды в составе:

- расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ-010М «Взлет РС» (Госреестр № 16179-02);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

1.4 Канал измерения расхода природного газа в составе:

- счетчик газа СГ (Госреестр № 14124-05);
- корректор объема газа SEVC-D (Госреестр № 13840-04)
- преобразователь частота –аналоговый сигнал КНА6-FSU-Ex
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

1.5 Канал измерения расхода пара от котла и на турбину в составе:

- сопло;
- преобразователь измерительный разности давлений - Сапфир 22М-ДД мод. 2430, 2440, (Госреестр № 18257-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

2. Каналы измерения давления воды на напоре насосов, масла в системе смазки и регулирования, пара в барабане котла, паропроводах, уплотнениях, конденсаторе, воздуха на напоре вентиляторов:

2.1 Каналы измерения давления воды на напоре насосов, масла в системе смазки и регулирования, пара в барабане котла, паропроводах, уплотнениях, конденсаторе, в составе:

- преобразователь давления измерительный МТ 100 М (Госреестр № 30882-05);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

2.2 Каналы измерения давления воздуха на напоре вентиляторов в составе:

- преобразователь измерительный разности давлений Сапфир 22М (Госреестр № 18257-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;

- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

2.3 Каналы разрежения дымовых газов в топке, перед пароперегревателем, перед и после экономайзера в составе:

- преобразователь измерительный разности давлений Сапфир 22М (Госреестр № 18257-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

2.4 Каналы измерения разрежения дымовых газов после пароперегревателя в составе:

- преобразователь давления измерительный ASK 800 (Госреестр № 18423-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3. Каналы измерения температуры пара, воды, температуры пара и воды в подогревателях, температуры масла в маслоохладителях, температуры воздуха и дымовых газов, температуры подшипников двигателей и насосов, температуры металла статоров двигателей, природного газа

3.1 Каналы измерения температуры природного газа в составе:

- термометр сопротивления градуировки 100 М типа ТСМ012 (Госреестр № 17053-06);
- преобразователь измерительный Ш932 исп. Ш932.1 (Госреестр № 15634-05);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3.2 Каналы измерения температуры питательной воды, температуры пара на уплотнения и воды за подогревателями, конденсата, сырой и химочищенной воды, температуры уходящих газов, температуры на напорном коллекторе сетевых насосов, в трубопроводе сетевой воды

- термометр сопротивления градуировки 100 П типа ТСП03 (Госреестр № 14454-03);
- нормирующий преобразователь типа ИПМ0196 (Госреестр № 16902-03);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3.3 Каналы измерения температуры пара, паровоздушной смеси, температуры охлаждающей воды и воды в подогревателях, температуры воды на напоре насосов, температуры масла в маслоохладителях, температуры воздуха в холодной и горячей зоне, температуры подшипников двигателей и насосов, температуры металла статоров двигателей, природного газа в составе:

- термометр сопротивления градуировки 50П типа ТПТ мод. ТПТ 3-2, ТПТ 1-1 (Госреестр № 15420-06);
- преобразователь измерительный модульный ИПМ0196 (Госреестр № 16902-03);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3.4 Каналы измерения температуры пара за котлом, температуры пара в паропроводах в составе:

- преобразователь термоэлектрический ТПК градуировка ХА(К) (Госреестр № 18058-98);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3.5 Каналы измерения температуры дымовых газов в составе:

- преобразователь термоэлектрический ТПК градуировка ХА(К) (Госреестр № 18058-98);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

3.6 Каналы измерения температуры пара перед ГПЗ, температуры пара в паровой коробке и на выходе турбины в составе:

- преобразователи термоэлектрические ТПК градуировок ХА(К),ХК(L) (Госреестр № 18058-98);
- преобразователь измерительный модульный ИПМ0196 (Госреестр № 16902-03);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

4. Каналы измерения уровня воды

4.1 Конденсата в подогревателях, баках в составе:

- преобразователь измерительный разности давлений Сапфир 22М (Госреестр № 18257-99);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

4.2 В барабане котла в составе:

- преобразователь разности давлений измерительный dTRANS (Госреестр № 20729-03);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

5. Канал измерения солесодержания котловой воды в составе:

- анализатор жидкости кондуктометрический КАЦ-021М (Госреестр № 28366-04);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

6. Каналы измерения содержания NO_x, CO, O₂ в дымовых газах

- газоанализатор КГА-8С (Госреестр № 17247-05);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7. Каналы измерения электрических параметров

7.1 Канал измерения силы переменного тока от генератора в составе:

- шунт тип ТДР 750А/75 мВ;
- преобразователь измерительный ИП- 856А (Госреестр № 21450-06);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7.2 Каналы измерения напряжения переменного тока от генератора, на вводе от внешней сети в составе:

- трансформатор напряжения НАМИТ-10 (Госреестр № 18178-99);
- преобразователи измерительный напряжения переменного тока Е855М мод. Е855М/3 (Госреестр № 9509-07);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7.3 Каналы измерения силы переменного тока на вводе от внешней сетив составе:

- трансформатор тока ТЛК-10 (Госреестр № 9143-06);
- преобразователи измерительные переменного тока ИП-854 (Госреестр № 9507-07);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7.4 Каналы измерения напряжения переменного тока на вводе (от внешней сети) в составе

- трансформатор измерительный напряжения НАМИТ-10 10000/100(Госреестр № 18178-99)
- преобразователь измерительный типа Е-855/3-М1(Госреестр.№ 9509-07),
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции

7.5 Канал измерения напряжения переменного тока, подаваемого различным потребителям:

- преобразователь измерительный напряжения переменного тока Е855М мод. Е855М/3 (Госреестр № 9509-07);
- преобразователь измерительный ПИ- Н(Госреестр № 22075-01);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7.6 Каналы измерения силы переменного тока, подаваемого различным потребителям:

- трансформатор тока ТЛК-10 (Госреестр № 9143-06);
- преобразователи измерительные переменного тока Е854М (Госреестр № 9507-07);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;
- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

7.7 Канал измерения частоты переменного тока в составе:

- преобразователь измерительный –ИП849 (Госреестр № 16054-97);
- модуль аналоговых входов DAI 01 комплекса Freelance 2000;

- дисплей операторской станции, накопитель архивной станции.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование ИК	Единицы величин	Датчик (анализатор)		Контроллер		Пределы основной приведенной погрешности, ±, % от верхнего предела	Пределы погрешности в условиях эксплуатации ±, % от верхнего предела
		Диапазон измерений	Тип датчика	Диапазон входного сигнала	Модуль		
Измерение расхода питательной воды	т/ч	0 – 32	диафрагма, Сапфир 22М ДД мод. 2430	4 – 20 мА	DAI 01	1,83	1,86
Измерение расхода продувочной воды	т/ч	0,1 -13,6	MP400-K	4 – 20 мА	DAI 01	1,71	1,74
Измерение расхода сетевой воды	т/ч	0 – 123	УРСВ-010М-011	4 – 20 мА	DAI 01	1,71	1,74
		0-3,5	MP400-K				
Измерение расхода природного газа	м³/ч	0-10000	СГ-16М-1000 с преобразователем SEVC-D, КНА6-FSU-Ex	4 – 20 мА	DAI 01	0,59	0,69
Измерение расхода пара на турбину	т/ч	0 – 35	Сопло+ Сапфир 22МТ ДИ мод. 2440	4 – 20 мА	DAI 01	1,83	1,86
Измерение давления воды, масла, пара	МПа	0 - 1	MT 100 P	4 – 20 мА	DAI 01	0,64	0,67
		0 – 1,6					
		0 – 2,5					
		0 - 4					
		0 - 6					
		0 – 0,63					
	кПа	0 - 250	MT 100 P			0,64	0,67
		0 - 100					
		0 - 40					
		-100 - 0					
Измерение давления воздуха	кПа	0 – 6,3	Сапфир 22М	4 – 20 мА	DAI 01	0,64	0,67
Измерение разрежения/давления дымовых газов	кПа	-315÷+315	Сапфир 22М	4 – 20 мА	DAI 01	0,64	0,67
		-1÷0					
		-1,6÷0					
Измерение разрежения дымовых газов	кПа	-0,4÷0	ASK 800	4 – 20 мА	DAI 01	0,38	0,44
Измерение температуры природного газа	°С	-50÷50	ТСМ 012-03 (100М)+НП Ш9321	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,89

Наименование ИК	Единицы величин	Датчик (анализатор)		Контроллер		Пределы основной приведенной погрешности, ±, % от верхнего предела	Пределы погрешности в условиях эксплуатации ±, % от верхнего предела
		Диапазон измерений	Тип датчика	Диапазон входного сигнала	Модуль		
Измерение температуры воды, пара, дымовых газов	°C	0 - 200	ТСП035(100П) +НП ИМП0196	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,89
		0 - 320				0,82	0,89
Измерение температуры воды, пара, масла, подшипников	°C	0 - 200	ТПТ 3-2 50П +НП ИМП0196 ТПТ 1-1 50П +НП ИМП0196	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,89
Измерение температуры пара	°C	0 - 360	ТПК035(ХА)	4 – 20 мА	DAI 01	1,03	1,09
		0 - 400				1,03	1,09
Измерение температуры пара	°C	0 - 400	ТПК035(ХА) +ИПМ0196	4 – 20 мА	DAI 01	1,03	1,09
Измерение температуры дымовых газов	°C	0 - 1300	ТПК135(ХА)	4 – 20 мА	DAI 01	1,03	1,19
Измерение температуры пара	°C	0 - 400	ТПК035(ХК) +ИПМ0196	4 – 20 мА	DAI 01	1,03	1,09
		0 - 330				1,03	1,09
Измерение уровня воды в баке	мм	0-600	Сапфир 22М-ДД мод. 2430	4 – 20 мА	DAI 01	0,64	0,67
		0-630					
		0-680					
		0-1700					
		0-2000					
		0-2200					
Измерение солесодержания в воде	%	0 – 100	КАЦ-021М	4 – 20 мА	DAI 01	4,53	4,57
Измерение содержания NOx CO O ₂ в дымовых газах	ppm	0 - 1000	КГА-8С	4 – 20 мА	DAI 01	4,53	4,57
	ppm	0 - 2000				4,53	4,57
	% об	0 - 21				0,38	0,44

Наименование ИК	Единицы величин	Датчик (анализатор)		Контроллер		Пределы основной приведенной погрешности, $\pm$, % от верхнего предела	Пределы погрешности в условиях эксплуатации $\pm$, % от верхнего предела
		Диапазон измерений	Тип датчика	Диапазон входного сигнала	Модуль		
Измерение силы переменного тока: -от генератора	A	0-750	шунт тип ТДР 750А/75мВ+ Е-856/7	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,89
-от внешней сети	A	0-1500 0-1000 0-800	ТТ ТЛК-10+ ИП-854	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,99
-подаваемого внутренним потребителям	A	0-300 0-200 0-100	ТТ ТЛК-10+ Е-854/2-М1	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,99
Измерение напряжения переменного тока: -от генератора	В	0-7500	ТН НАМИТ-10+ Е-855/3-М1	4 – 20 мА	DAI 01		
-от внешней сети		0-12500				0,82	0,99
-подаваемого внутренним потребителям		0-500	Е-855/3-М1	4 – 20 мА	DAI 01	0,82	0,99
		0-125				0,82	0,99
		0-300	ПИ-Н			0,59	0,68
		0-250	Е-857/3			1,14	1,19
Измерение частоты переменного тока		45-55	ИП858	4 – 20 мА	DAI 01	0,59	0,68
Примечание - Предел погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации оценен путем среднеквадратического суммирования основных и дополнительных погрешностей компонентов в составе канала, приведенных к его выходу.							

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха
- влажность окружающего воздуха
- напряжение питания
- напряженность внешнего магнитного поля

от 5 до 45 °С;
не более 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
от 187 до 242 В, частотой (50 $\pm$ 1) Гц;
не более 400 А/м;

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится в эксплуатационную документацию измерительных каналов АСУ ТП Энергоблока.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят первичные измерительные преобразователи, предусмотренные в проекте (заказной спецификации), модули комплекса Freelance 2000, количество и типы которых определяются картой заказа.

ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока (АСУ ТП ЭБ) проводится в соответствии с документом «Измерительные каналы автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока (АСУ ТП ЭБ). Методика поверки (калибровки) измерительных каналов» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.

Межповерочный интервал для вторичной части ИК (электрического тракта-ЭТ) - 2 года.

Межповерочный интервал для первичных измерительных и промежуточных преобразователей – в соответствии с нормативной документацией на них.

Средства поверки: а) первичных измерительных преобразователей – по НД на них;
б) вторичной части ИК - в соответствии с утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» Методикой поверки (калибровки)

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
МИ 2439-97	ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип каналов измерительных автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока (АСУ ТП ЭБ) утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: Спецзавод № 4 Комплекса по обезвреживанию и переработке твердых бытовых и биологических отходов ГУП «Экотехпром»
Москва, ул. Пехорская, вл. 1А
тел.: (495)465-89-72

Главный инженер Комплекса ОПТБ и БО С.И. Миненков

