

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера

А.В. Селезнев

2012 г.

« 07 »

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1 Наименование изделия:

Комплект усилительно-обрабатывающей аппаратуры для комплекса термометрического оборудования СПНИ энергоблоков 3, 4 Ростовской АЭС.

2 Состав комплекта согласно таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование	Тип изделия, исполнение	Ед. изм.	Кол-во
1	Автономный измерительный модуль термометрический	Sigma 310 (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	25 (500 каналов по 20 в модуле)
2	Автономный измерительный модуль тензометрический	Sigma 314 (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	30 (240 каналов по 8 в модуле)
3	Аппаратно-управляющий модуль	IDAS-500VT (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	2
4	Измерительная стойка	1800x800x600 мм (Art.DK 7820.610 производитель Rittal) или аналогичный	шт.	6
5	Клеммная коробка	GA 9108.210, AE 1032.600, AE 1038.600, AE 1060.600, AE 1076.600 (производитель Rittal) или аналогичный	шт.	100

3 Основные положения

3.1 Аппаратура по п.2, входящая в качестве комплектующих в системы СПНИ, представляет собой набор средств измерения и анализа данных, предназначенный для пусконаладочных работ на оборудовании РУ ВВЭР-1000 в ходе натурных, предэксплуатационных испытаний энергоблоков №3, 4 Ростовской АЭС.

3.2 Измерительные каналы (ИК) термо- и тензометрирования включают усилительно-регистрирующую аппаратуру, а также датчики, первичные линии связи (поставляемые в

изготавливаемые отдельно). Управление наборами каналов должно осуществляться от аппаратно-управляющего модуля, предназначенного для сбора, хранения, обработки, представления данных.

Длина линии связи усилительных модулей с аппаратно-управляющим модулем по локальной сети до 500 м.

3.3 Метрологическое обеспечение измерительных каналов осуществляется в соответствии с федеральным законом № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», ГОСТ Р 8.565-96, ГОСТ Р 8.596-2002.

3.4 При поставке маркировать:

- комплект для блока 3 – 03ВК-УТА;
- комплект для блока 4 – 04ВК-УТА.

3.5 Класс безопасности оборудования – 4 по ОПБ-88/97.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ ТОВАРА

4.1 Требования к автономному измерительному модулю термометрическому

4.1.1 Автономный измерительный модуль термометрический применяется в составе ИК температуры, служит для измерения и регистрации температурных полей в зонах контролируемого оборудования и теплоносителя первого контура в стационарных режимах испытаний, а также квазистатических температурных изменений в переходных режимах:

- в главном циркуляционном трубопроводе (ГЦТ) реакторной установки (РУ) с реактором ВВЭР–1000, в элементах парогенераторов (ПГ), а также оборудования систем компенсации давления (КД), аварийного охлаждения зоны (САОЗ) и др.;
- в элементах реакторного оборудования, верхнего блока (ВБ) и шахтного объема (ШО), а также по тракту воздушного охлаждения.

4.1.2 ИК должен обеспечивать измерение температуры с погрешностью $\pm 0,5^\circ \text{C}$ во всем диапазоне рабочих температур (20 – 350 °C).

4.1.3 ИК должен обладать возможностями применения к текущим показаниям индивидуальной градуировочной характеристики, а также самодиагностики, контролируя целостность измерительной цепи, сопротивление изоляции первичной измерительной части, температуру холодного спая и другие электрические параметры.

4.1.4 Автономные измерительные модули включают по 20 каналов в каждом блоке, размещаемом в клеммной коробке/измерительной стойке, расположенных вблизи контролируемого оборудования первого контура РУ. Допускается поставка измерительных модулей с другим количеством измерительных каналов при условии, что общее количество каналов не менее указанного в таб. 1.

4.1.5 Модуль должен иметь корпус в герметичном исполнении (условия IP65), в котором смонтированы неподвижная измерительная часть и съемный коммутационный узел.

Модуль может размещаться в условиях повышенной влажности и температуры.

Модуль должен иметь: стойкость к атмосферной пыли и грязи, а также водяным струям и каплям; коррозионную стойкость; диапазон рабочих температур от -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

В каждом модуле должен быть использован микропроцессор, функционирующий под управлением поступающих по локальной сети команд от внешнего аппаратурно-управляющего модуля. Этот процессор должен управлять настройкой измерительного модуля на рабочие параметры, сбором данных и обменом ими с центральным аппаратурно-управляющим модулем, а также ответом на поступающие от него запросы. Результаты измерений хранятся во встроенной памяти до того момента, пока их не запрашивает главный компьютер.

4.1.6 Класс точности:

– для термопар

0,02.

4.1.7 Частота дискретизации с каждого канала по всей системе, изм/с, не менее 10.

Разрядность АЦП, не менее

16

Структура АЦП

в каждом корпусе.

4.1.8 Тип измерительной схемы:

– измерение напряжения термопар;

– сигналы термосопротивлений;

4.1.9 Входной диапазон, $^{\circ}\text{C}$

$-200 \dots 1370$;

4.1.10 Корректировка нуля

во всем диапазоне.

4.1.11 Рабочие условия:

– температура, $^{\circ}\text{C}$

$-20 \dots +70$;

– влажность при 40°C , неконденсированная, %

95.

4.1.12 Сертификация, техническая и гарантийная поддержка

Россия.

4.1.13 Требования к ПО – организация сбора, on-line мониторинг и сохранение данных.

4.1.14 Электросхема и подключение:

Коммутатор каналов твердотельный,

3-х полюсной.

Максимальный измеряемый сигнал

$\pm 12 \text{ В}$.

Защита входа от непрерывной перегрузки

50 В.

Максимальное напряжение между любым каналом и сторожевой схемой

14 В.

Изоляция между корпусами в общем режиме

500 В.

Среднее время наработки на отказ в соответствии со стандартом MIL 21, ч 137000.

4.1.15 Измерения:

Напряжение постоянного тока, В

0 ± 12 .

Измерение силы постоянного тока (с предполагаемым шунтом 100 Ом), мА

$0 - 20$.

Совместимость с термопарами, типы

ХК, ХА.

Компенсация холодного спая термопар

внешняя или автоматическая.

Параметры проверки целостности термопар

программируемые.

Время интегрирования, мс

20/16,67.

Чувствительность для термопар, $^{\circ}\text{C}$

0,1.

Дополнительная погрешность при автоматической компенсации холодного спая в диапазоне температур:

от -15°C до $+60^{\circ}\text{C}$
от -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$

$< 0,4^{\circ}\text{C}$;
 $< 0,6^{\circ}\text{C}$.

Диапазон внешнего холодного спая, $^{\circ}\text{C}$

от -30 до $+80^{\circ}\text{C}$.

4.2 Требования к автономному измерительному модулю тензометрическому

4.2.1 Автономный измерительный модуль тензометрический применяется в составе ИК деформаций, предназначен для измерения и анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) контролируемого оборудования при пусконаладочных испытаниях и опытно-промышленной эксплуатации вводимого энергоблока АЭС.

4.2.2 ИК должен обеспечивать измерение деформаций в диапазоне ± 2000 млн⁻¹ с погрешностью ± 20 млн⁻¹ во всем диапазоне рабочих температур ($20 - 350^{\circ}\text{C}$).

4.2.3 ИК должен обладать возможностями применения к текущим показаниям индивидуальной градуировочной характеристики, а также самодиагностики, контролируя целостность измерительной цепи, сопротивление изоляции первичной измерительной части, разбаланс измерительного моста и другие электрические параметры.

4.2.4 Автономные тензоизмерительные модули включают по 8 каналов в каждом блоке, размещаемом в клеммной коробке/измерительной стойке, расположенных вблизи контролируемого оборудования первого контура РУ. Допускается поставка измерительных модулей с другим количеством измерительных каналов при условии, что общее количество каналов не менее указанного в таб. 1.

4.2.5 Модуль должен иметь корпус в герметичном исполнении, в котором смонтированы неподвижная измерительная часть и съемный коммутационный узел.

Модуль может размещаться в условиях повышенной влажности и температуры.

Модуль должен иметь:

- стойкость к атмосферной пыли и грязи, а также водяным струям и каплям;
- коррозионную стойкость;
- диапазон рабочих температур от -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

В каждом модуле должен быть использован микропроцессор, функционирующий под управлением поступающих по локальной сети команд от внешнего аппаратурно-управляющего модуля. Этот процессор должен управлять настройкой измерительного модуля на рабочие параметры, сбором данных и обменом ими с центральным аппаратурно-управляющим модулем, а также ответом на поступающие от него запросы. Результаты измерений хранятся во встроенной памяти до того момента, пока их не запрашивает главный компьютер.

4.2.6 Класс точности для прецизионных преобразователей деформации 0,1.

4.2.7 Частота дискретизации для каждого канала по всей системе, изм/с, не менее 1.

Разрядность АЦП, не менее 16.

4.2.8 Тип измерительной схемы:

- полный мост (шестипроводное подключение);
- полумост (шести- и четырехпроводное подключение);
- одиночный тензорезистор (четырёхпроводное подключение с внешней и внутренней компенсацией).

4.2.9 Входной диапазон, млн^{-1} ($\mu\epsilon$) 0...±2000;

4.2.10 Корректировка нуля во всем диапазоне.

4.2.11 Рабочие условия:

температура, °С –20 ... +70;
 влажность при 40°С, неконденсированная, % 95.

4.2.12 Сертификация, техническая и гарантийная поддержка Россия.

4.2.13 Требования к ПО – организация сбора, on-line мониторинг и сохранение данных.

Подключение и измерения – по условиям аналогично п.п. 4.1.14, 4.1.15.

4.3 Требования к аппаратно-управляющему модулю

4.3.1 Аппаратно-управляющий модуль – устройство на базе промышленного и/или переносного компьютеров (Pentium (R) Dual-Core; 2,6 ГГц; 2Гб; HD 250Гб; DVD RW; Windows 7), оснащенных специализированным программным обеспечением (ПО), предназначено для сбора и обработки данных по измерительным каналам температур и деформаций с оценкой соответствия контролируемых параметров термомеханического состояния реакторного оборудования и петель ГЦК проектным критериям для различных стационарных и переходных режимов испытаний.

4.3.2 Аппаратно-управляющий модуль должен реализовать требования по функциям, выполняемым каналами в различных режимах работы.

При вводе и настройке конфигурации каналов должно обеспечиваться:

- установку режима работы;
- тестирование, калибровка и диагностика состояния измерительных каналов;
- тестирование технических и программных средств системы;
- формирование сигнала готовности системы к работе и т.д.

При проведении измерений должно обеспечиваться:

- регистрация показаний первичных измерительных преобразователей;
- преобразование электрических сигналов в физические единицы и формирование массивов данных в реальном масштабе времени (в режиме on-line);
- отображение на экране монитора ПК информации о ходе измерений (по каждому каналу и/или произвольной группе из 2, 4, 8, 16 каналов) в реальном времени (в режиме on-line) с построением временных реализаций и взаимных характеристик;
- запись экспериментальной информации на рабочий накопитель для последующей обработки и анализа (в режиме off-line);
- обработка и анализ полученной информации;

– раздельное поуровневое тестирование технических средств системы в ходе подготовки и процессе измерений.

Эксплуатационная документация должна соответствовать стандартам ЕСКД.

4.4 Требования к измерительной стойке

4.4.1 Состав:

4.4.1.1 Шкаф приборов размерами 1800x800x600мм в количестве 1 шт.

Требуемые характеристики:

- наличие прозрачного стекла для возможности контроля индикаторов приборов;
- наличие пылезащищенных отверстий ввода-вывода кабелей оборудования;
- наличие замка с ключом;
- возможность регулировки высоты установки и вертикальности положения при помощи регулирующейся длины выдвижения опорных ножек.

4.4.2 Содержимое шкафа приборов

4.4.2.1 Коммутатор (свитч) для сбора и распределения результатов испытаний, а так же для обеспечения возможности обмена данными измерений и файлами между различными системами СПНИ и штатными средствами контроля параметров реакторной установки в количестве 1 шт.

Требуемые характеристики:

- размеры 280x44x180;
- количество портов 24 Ethernet;
- объем оперативной памяти 512 кБ;
- порты 10\100\1000 Base-TX;
- внутренняя пропускная способность 48 Гбит/сек;
- поддержка стандартов Auto MDI/MDIX, Jumbo Frame, IEEE 802.1p (priority tags);
- размер таблицы MAC адресов 8192.

4.4.2.2 Коммутатор 24-канальный с разъемами для кабеля в количестве 1 шт.

4.4.2.3 Блок питания (источник постоянного тока) для питания различного оборудования постоянным током с напряжением 24В в количестве 1 шт.

Требуемые характеристики:

- $U_{\text{вход}}$ 90-260 VAC;
- $U_{\text{вых}}$ 24 В;
- $I_{\text{вых}}$ 0...3,2 А;
- мощность 75 Вт;
- механическая подстройка выходного напряжения +16% – 0%;
- КПД 80 %;
- установка на DIN – рейку;
- температурный диапазон - от -10 до 50°C;
- изоляция вход-выход 3000 VAC;
- защита от короткого замыкания, перегрузки и высокого напряжения.

4.4.2.4 Блок питания (источник постоянного тока) для питания различного оборудования постоянным током с напряжением 24В в количестве 1 шт.

Требуемые характеристики:

- $U_{\text{вых}}$ 48-52 В DC;
- $I_{\text{вых}}$ 3,0 А;
- выходная мощность 150 Вт;
- входное напряжение АС 93-132/187-264 В при частоте питающего тока 50/60 Гц;
- входной ток 3,0/1,7 А;
- температурный режим работы от -25°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- колебание выходного напряжения при превышении порога температуры 50°C – 2% от номинала

4.4.2.5 Блок розеток (по 6) в количестве 1 шт.

Требуемые характеристики:

- номинальное напряжение 250 В;
- номинальный ток;
- соединительный кабель длиной 2м;
- анодированный алюминиевый профиль;
- защита от перенапряжения

4.4.2.6 Кабели синхронизации в количестве 2 шт.

4.4 Требования к клеммным коробкам

4.5.1 Клеммные коробки и компактные настенные шкафы фирмы Rittal предназначены для размещения элементов первичного и вторичного оборудования СПНИ.

4.5.2 Требования по внешним условиям:

- механическая прочность;
- стойкость к внешним воздействующим факторам IP-65.

4.5.3 Комплектность (на один блок):

- а) GA 9108.210, размер 122x120x80 – 10 шт.;
- б) AE 1032.600, размер 200x300x120 – 13 шт.;
- в) AE 1038.600, размер 380x600x210 – 19 шт.;
- г) AE 1060.600, размер 600x600x210 – 1 шт.;
- д) AE 1076.600, размер 600x760x210 – 7 шт.

Общее количество клеммных коробок – 100 единиц для блоков 3 и 4 Ростовской АЭС.

5 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК И УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

5.1 Гарантийный срок эксплуатации – два года с момента поставки.

6 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

6.1 Руководство по эксплуатации на русском языке.

6.2 Паспорт на партию Товара на русском языке, паспорт от Производителя на каждый измерительный модуль.

6.3 Свидетельство о поверке (на каждую единицу оборудования по п.1, 2 таблицы 1), сертификат о калибровке.

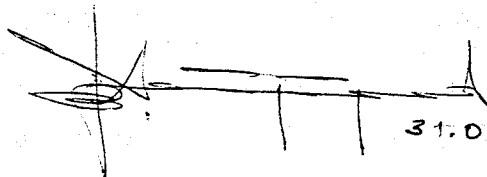
6.4 Оформленные гарантийные талоны или аналогичные документы, с указанием заводских (серийных) номеров Товара и гарантийного периода (включаются в паспорт).

7 МЕСТО ПОСТАВКИ ТОВАРА

ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск, Московская обл., 142103.

Начальник лаборатории

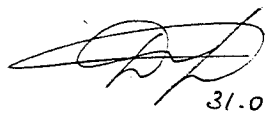


31.07.12

В.У. Хайретдинов

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог



31.07.12

А.И. Новиков