

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель главного инженера
А.В. Селезнев
2014 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ТТ-514/123

1 НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ:

Комплект усилительно-обрабатывающей аппаратуры для комплекса термо-тензометрического оборудования СПНИ РУ.

2 СОСТАВ КОМПЛЕКТА согласно таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование	Тип изделия, исполнение	Ед. изм.	Кол-во
1	Автономный измерительный модуль термометрический	Sigma 310A (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	23 (460 каналов по 20 в модуле)
2	Автономный измерительный модуль тензометрический	Sigma 314 (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	27 (216 каналов по 8 в модуле)
3	Аппаратно-управляющий модуль	IDAS-160VT (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	2 (по 160 каналов, до 16 регистраторов, 1 ключ в модуле)
4	Аппаратно-управляющий модуль	IDAS-80VT (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	1 (по 80 каналов, до 10 регистраторов, 1 ключ в модуле)
5	Аппаратно-управляющий модуль	IDAS-40VT (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	1 (по 40 каналов, до 5 регистраторов, 1 ключ в модуле)
6	Интерфейсный модуль	Sigma 381 U (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	4
7	Модуль сетевого питания	Sigma 381B (производитель Goodburn Engineering) или аналогичный	шт.	6

3 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Комплект оборудования по таблице 1 раздела 2 представляет собой набор средств измерения и анализа данных термо-тензометрирования, предназначенный для пусконаладочных работ на оборудовании РУ ВВЭР-1200 при СПНИ в ходе натуральных предэксплуатационных испытаний энергоблока №1 Нововоронежской АЭС-2, а также блока №4 Росовской АЭС.

3.2 Первичная и периодическая калибровка проводится с использованием средств встроенного диагностического контроля характеристик термо- и тензо- измерительных каналов (ИК), обеспечивающих автоматизированную и бездемонтажную калибровку (при возможности).

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

3.4 По назначению и влиянию на безопасность усилительно-обрабатывающая аппаратура СПНИ относится к 4 классу безопасности в соответствии с НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

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-1200/1000, 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 Измерительный модуль должен обеспечивать измерение температуры с погрешностью $\pm 0,5^\circ \text{C}$ во всем диапазоне рабочих температур (20 – 350 $^\circ \text{C}$).

4.1.3 Измерительный модуль 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 в модуле (не превышающем 20) и общим количеством каналов в комплекте (460) по таблице 1.

4.1.5 Модуль должен иметь корпус в герметичном исполнении (условия IP55), 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 аппаратно-управляющего модуля. Этот процессор должен управлять настройкой измерительного модуля на рабочие параметры, сбором данных и обменом ими с центральным аппаратно-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. Частота дискретизации с каждого канала по всей системе, изм/с, не менее	1
4.1.7. Разрядность АЦП, не менее	16
Структура АЦП	в каждом модуле.
4.1.8 Тип измерительной схемы:	
– измерение напряжения термопар; (ХА, ХК)	
4.1.9 Входной диапазон, °С	-200 ... 1370;
4.1.10 Корректировка нуля	во всем диапазоне.
4.1.11 Рабочие условия:	
– температура, °С	-20 ... +70;
– влажность при 23°С, %	90.
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	± 10 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:	
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, °С	0,1.
Дополнительная погрешность при автоматической компенсации холодного спая в диапазоне температур:	
от -15°С до +60°С	< 0,4°С;
от -20°С до +70°С	< 0,6°С.
Диапазон внешнего холодного спая, °С	от -30 до +80°С.
Для трех модулей (по п. 1 таблицы) предусмотреть возможность измерения:	
Напряжение постоянного тока, В	0 ± 10.
Измерение силы постоянного тока (возможно с шунтом), мА	0 – 20.
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 Модуль должен обеспечивать измерение деформаций в диапазоне ±2000 млн ⁻¹ с погрешностью ± 20 млн ⁻¹ во всем диапазоне рабочих температур (20 – 350 °С).	

4.2.3 Модуль 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 измерительные 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 в модуле (не превышающем 16) для 96 каналов и (не превышающем 10) для 120 каналов с общим количеством каналов в комплекте 216.

4.2.5 Модуль должен иметь корпус в герметичном исполнении (условия IP55), 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 Частота дискретизации для каждого канала по всей системе, изм/с, не менее 1.

4.2.7 Разрядность АЦП, не менее 16.

Структура АЦП в каждом модуле.

4.2.8 Тип измерительной схемы:

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

4.2.9 Входной диапазон, млн^{-1} (μE) $0 \dots \pm 2000$;

4.2.10 Корректировка нуля во всем диапазоне.

4.2.11 Рабочие условия:

температура, $^{\circ}\text{C}$ $-20 \dots +70$;

влажность при 23°C , % 90.

4.2.12 Класс точности 0.1

4.2.13 Сертификация, техническая и гарантийная поддержка Россия.

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

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.

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.

4.4 Требования к интерфейсному модулю

4.4.1 Интерфейсные модули применяются для организации распределенной системы сбора и обработки данных, служат для преобразовывания стандартного интерфейса USB в безопасный изолированный последовательный интерфейс RS485, поддерживающий работу автономных измерительных модулей всех типов.

4.4.2 Функциональные возможности и особенности интерфейсного модуля:

- входной стандартный интерфейс USB, служащий для подключения к аппаратно-управляющему модулю;
- выходной последовательный интерфейс RS485, используемый для передачи данных по локальной измерительной сети;
- наличие встроенного блока питания 24 В; прочный герметичный корпус;
- простое подключение модулей к сети;
- широкий рабочий температурный диапазон;
- функционирование, как в лабораторных, так и в жестких производственных условиях.

4.5 Требования к модулю сетевого питания

4.5.1 При организации распределенной системы сбора и обработки данных требуемые модули выполняют роль дополнительных источников питания, служат для подачи постоянного напряжения питания 24 В на автономные измерительные модули, позволяют наращивать число их в локальной измерительной сети.

4.5.2 Требуемые возможности:

- возможность визуального контроля работоспособности и состояния;
- подключение с помощью стандартных штекеров и вилок;
- наличие пылезащищенных вводов-выводов кабелей оборудования;
- защита от несанкционированного доступа (наличие замка с ключом);
- конструктивное исполнение с учетом особенностей монтажа СПНИ (возможность регулировки высоты установки и вертикальности положения при помощи регулирующейся длины выдвижения опор).

5 ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК И УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

5.1 Гарантийный срок эксплуатации – два года.

5.2 Гарантийное обслуживание выполняется Поставщикам как на территории Заказчика, так и на объекте применения термо-тензоизмерительной аппаратуры СПНИ.

6 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

6.1 Полный комплект технической документации, входящий в комплект поставки с руководством по эксплуатации и паспортом на русском языке на каждое изделие.

6.2 Копии свидетельства об утверждении типа, копии описания типа на измерительные модули по позициям 1,2 таблицы 1.

6.3 Оформленные гарантийные талоны или аналогичные документы, с указанием заводских (серийных) номеров Товара и гарантийного периода (включаются в паспорт) на каждую единицу оборудования таблицы 1.

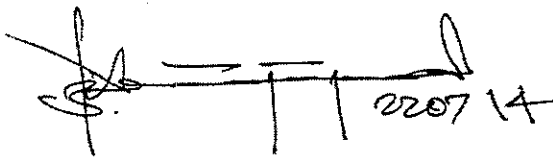
6.4 Свидетельство о поверке (срок действия поверки должен быть не менее 9 месяцев на момент поставки) на измерительные модули по позициям 1,2 таблицы 1.

7 МЕСТО ПОСТАВКИ ТОВАРА

ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

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

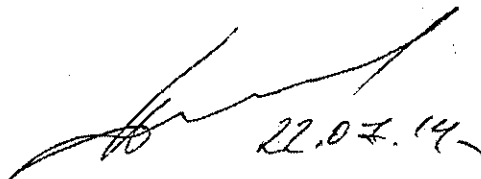
Начальник лаборатории



В.У. Хайретдинов

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог



А.И. Новиков