

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель Директора –  
Генерального конструктора по  
НИОКР**



**А.В.Лопаткин**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2012 г.**

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на информационно-измерительную систему определения статических параметров (перемещений, сил, моментов, температур, и т.д.), наладка, проверка системы и обучение персонала ОАО «НИКИЭТ» работе на ней на территории Поставщика

### **1. Наименование**

Поставка информационно-измерительной системы определения статических параметров (перемещений, сил, моментов, температур, и т.д.), наладка, проверка системы и обучение персонала ОАО «НИКИЭТ» работе на ней на территории Поставщика.

### **2. Комплектность**

В информационно-измерительную систему определения статических параметров (перемещений, сил, моментов, температур, и т.д.) должны входить:

- аппаратура для измерения статических параметров – 1 шт. с числом измерительных каналов: тензометрических – 88 шт. (без датчиков); термометрических – 16 шт. (без датчиков); перемещений – 24 шт. (4 датчика);
- калибратор полного тензомоста - 1 шт.;
- калибратор одиночных тензорезисторов - 1 шт.;
- тестер установки тензорезисторов - 1 шт.;
- портативный сварочно-паяльный аппарат - 2 шт.;
- печь для определения температурных характеристик тензорезисторов - 1 шт.;
- набор инструментов для установки датчиков - 1 шт.

Технические характеристики комплектующих системы приведены в разделе 3.

### **3. Технические характеристики**

Информационно-измерительная система определения статических параметров (перемещений, сил, моментов, температур, и т.д.) должна обеспечивать проведение измерений статических параметров напряженно-деформированного состояния.

**3.1** Основные технические характеристики аппаратуры для измерения статических параметров указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные технические характеристики аппаратуры для измерения статических параметров

Параметр	Значение
Количество каналов, шт.	128
Частота опроса, значений/секунду/канал	2048
<b>Коммуникационный модуль</b>	
Коммуникационный интерфейс	Ethernet
Флеш накопитель не менее, Гб	1
Синхронизация отдельных модулей	да
Максимальное расстояние между синхронизируемыми модулями, м	100
<b>Модуль подключения тензорезисторов</b>	
Количество каналов, шт.	8
Подключаемые датчики, Ом	
Четверть моста	120, 350, 1000
Полумост и полный мост	от 60 до 5000
Импеданс, МОм	220
Входной разъём	EKG-1B-306-CLL или аналог
Температурная ползучесть точки нуля после 60 минута прогрева, мкВ/°С	±1
Отклонение коэффициента усиления, %	±0,05
Температурная ползучесть коэффициента усиления, $10^{-6}$ /°С	±50
Нелинейность, %	±0,02
Питание датчика	Выбирается программно
Разрешение задания питания, мВ	1
Точность питания, мВ	±10
Сила тока питания датчиков не более, мА	50
Температурная ползучесть питания датчика, $10^{-6}$ /°С	±10
Дополнение четверть моста, выбирается программно	да
Калибровка шунтом, включается программно	да
Количество модулей, шт.	11
<b>Модуль подключения термопар</b>	
Количество каналов, шт.	8
Поддерживаемые типы термопар	J, K, T, E, N, R, S, B
Компенсация холодного спая, выбирается программно	да
Импеданс, МОм	22
Входной разъём	EKG-1B-303-CLL или аналог
Температурная ползучесть точки нуля после 60 минута прогрева, мкВ/°С	±1
Отклонение коэффициента усиления, %	±0,05
Температурная ползучесть коэффициента усиления, $10^{-6}$ /°С	±30
Нелинейность, %	±0,02
Измерительный диапазон не менее, мВ	±80
Разрешение, °С	1
Точность измерения, °С	±2
Количество модулей, шт.	2

<b>Модуль подключения индуктивных датчиков перемещений</b>	
Количество каналов, шт.	8
Схемы подключения датчиков – проводов, шт.	3, 4, 5, 6
Импеданс, МОм	220
Входной разъём	EGA-1B-306-CLL или аналог
Температурная ползучесть точки нуля после 60 минута прогрева, мкВ/°С	±2
Отклонение коэффициента усиления, %	±0,25
Температурная ползучесть коэффициента усиления, $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	±30
Измерительный диапазон, В	±5
Разрешение, мкВ	50
Питание датчика, выбирается программно	
Частота питания, Гц	2 500, 5 000, 10 000
Амплитуда питания, В	3
Отклонение питания от полного диапазона, %	
- на 2 500 Гц	±0,5
- на 5 000 и 10 000 Гц	±1
Количество модулей, шт.	3
Комплекс управления процессом измерения, обработки, отображения и хранения измерительной информации с программно-математическим обеспечением на русском языке	
Количество, шт.	1

### 3.2 Основные технические характеристики калибраторов указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Основные технические характеристики калибраторов

Параметр	Значение
<b>Калибратор полного тензомоста</b>	
Класс точности	0,025
Шаги калибровки	
5 диапазонов, мВ/В	0,5; 1; 2; 5; 10
11 процентных ступеней в пределах действующего диапазона, %	0; 10; 20; ... 100
Ошибка шага ступеней диапазонов относительно действующего предельного значения диапазона не более, %	± 0,025
Ошибка шага процентных ступеней относительно действующего предельного значения диапазона не более, %	± 0,01
Допустимое отклонение калибровки предельного значения диапазона при установке значения калибровки на 2мВ/В (при нормальной температуре) не более, %	± 0,02
Изменение значения абсолютной калибровки при изменении температуры на 10К	
в рабочем диапазоне температур не более, %	0,03
в номинальном диапазоне температур не более, %	0,01
Нормальная температура, °С	+20
Номинальный диапазон температур, °С	+10...+50
Рабочий диапазон температур, °С	+10...+60
Температурный диапазон хранения, °С	-25...+70
Диапазон частот напряжения источника питания, Гц	0... 5000
Номинальный диапазон напряжения источника питания, В	0,5 ... 12
Максимально допустимое напряжение источника питания, В	18
Вес, кг	1
Габариты (Ш x В x Г) не более, мм	200 x 110 x 120

Количество, шт.	1
<b>Калибратор одиночных тензорезисторов</b>	
Калибровочное сопротивление, Ом	120
Класс точности	0,03
Номинальное значение напряжения питания, $V_{DC}$	2,5
Максимально допустимое напряжение питания, $V_{DC}$	5
Шаг калибровки: % мВ/В (при коэффициенте тензочувствительности равном 2 ) мкм/м (при коэффициенте тензочувствительности равном 2 )	-100, -50, 0, 50, 100 -8, -4, 0, 4, 8 -16000, -8000, 0, 8000, 16000
Отклонение коэффициента усиления не более, %	0,03
Влияние температуры на погрешность калибровки на каждые 10К, в номинальном температурном диапазоне не более, %	0,03
Номинальный температурный диапазон, °С	+10...+40
Рабочий температурный диапазон, °С	0...+60
Температурный диапазон хранения, °С	-25...+70
Напряжение источника питания, В	± 12 или по USB
Размеры (В x Ш x Г) не более, мм: - калибратор - блок питания	80 x 330 x 270 60 x 120 x 70
Вес не более, кг: - калибратор - блок питания	3 0,5
Количество, шт.	1

### 3.3 Основные технические характеристики тестера установки тензорезисторов указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Основные технические характеристики тестера установки тензорезисторов

Параметр	Значение
Индикатор, точность, %	1
Режим отклонения сопротивления Диапазоны измерения отклонения, % Точность: Диапазон 1% Диапазон 5%	1 и 5 0,04%/ΔR 0,2%/ΔR
Питание (на тензорезистор), В Возможность подключения эталона сопротивления	1 Да
Режим проверки сопротивления изоляции Диапазон, МОм Напряжение тестирования, В	5 – 20 000 15
Режим омметр Диапазон, Ом Напряжение тестирования, В	5 – 20 000 2
Условия эксплуатации, °С Влажность, %	-10 - +50 80
Питание, В	9
Время работы(тестирований установки тензорезистора) не менее, шт.	1000
Проверка отклонения сопротивления тензорезистора относительно высокоточного эталона не более, %	0,02
Габариты не более, мм	130x180x130
Вес не более, кг	2

### 3.4 Основные технические характеристики портативного сварочно-паяльного аппарата указаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Основные технические характеристики портативного сварочно-паяльного аппарата

Параметр	Значение
Количество сварных швов на один заряд батареи при 30 Дж не менее, шт.	1 500
Максимальное количество сварочных циклов в минуту при 30 Дж не менее, шт.	15
Интервал энергий сварного шва, Дж	3 ... 50
Максимальное напряжения холостого хода не более, В	25
Индикация готовности к сварке световая и звуковая	да
Кнопка подачи напряжения на держатель электрода	да
Сварочные кабели не менее, м	1,5
Батарея герметичная, перезаряжаемая:	
- напряжение, В	12
- емкость, Ач	5
Подзарядка – переменный ток 50-60 Гц, В	115/230
Время зарядки батареи не более, ч	18
Габариты не более, мм	230 x 230 x 250
Вес не более, кг	10

### 3.5 Основные технические характеристики печи для определения температурных характеристик тензорезисторов указаны в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Основные технические характеристики печи для определения температурных характеристик тензорезисторов

Параметр	Значение
Температура, °С	1100
Габариты внешние не более, мм	560x500x400
Габариты внутренние не более, мм	220x300x220
Электронный контроллер управления	да
Потребляемая мощность не более, кВт	3
Вес не более, кг	25

### 3.6 Основные технические характеристики индуктивных датчиков линейных перемещений указаны в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Основные технические характеристики индуктивных датчиков линейных перемещений

Параметр	Значение
<b>Датчики 50 мм</b>	
Номинальное перемещение, мм	0...50
Номинальная чувствительность номинальный выходной сигнал при номинальном перемещении без нагрузки на выходе, мВ/В	80
Допуск характеристики (отклонение характеристики от номинальной чувствительности), %	1
Допуск точки нуля сердечник в нулевом положении, мВ/В	±8
Нелинейность, максимальное отклонение между начальной и конечной точками (включая гистерезис относительно номи-	

нальной характеристики) не более, %	0,2
Номинальный температурный диапазон, °С	-20...+80
Рабочий температурный диапазон (высокотемпературное исполнение), °С	-40...+150
Влияние изменения температуры на 10К в номинальном диапазоне на значение нуля по отношению к номинальной чувствительности не более, %	0,1
Влияние изменения температуры на 10К в номинальном диапазоне на выходной сигнал по отношению к текущему значению не более, %	0,1
Входное сопротивление, Ом	350 ±10%
Выходное сопротивление, Ом	680 ±10%
Номинальное напряжение питания, $V_{эфф.}$	2,5
Рабочий диапазон напряжения питания, $V_{эфф.}$	0,5 ... 10
Несущая частота Номинальный диапазон, кГц Рабочий диапазон, кГц	4,8 ± 1% 4,8 ± 8%
Вес не более, г корпуса датчика не более плунжера	70 10
Материал поверхности	нержавеющая сталь
Стойкость к механическим ударам, в соответствии с DINEC 68, часть 2-27; IEC 68-2-27-1987 Количество ударов (в каждом направлении) Ударное ускорение, $m/c^2$ Продолжительность удара, мс Форма удара	1000 650 3 синусоидальная полуволна
Стойкость к вибрации, в соответствии с DIN IEC 68, часть 2-6, IEC 68-2-6-1982 Частотный диапазон, Гц Ускорение вибрации, $m/c^2$ Продолжительность приложения нагрузки (в каждом направлении), ч	от 5 до 65 150 0,5
Предельное число циклов нагружения	$10^6$
Постоянная пружины, Н/мм	0,116
Усилие пружины в нулевом положении (с диапазоном хода 1мм), Н	2,4
Усилие пружины в конечном положении (равно номинальному перемещению), Н	8,2
Максимально допустимое ускорение головки щупа, $m/c^2$	95
Максимально допустимое ускорение сердечника, $m/c^2$	2 500
Частота среза колебаний головки щупа при амплитуде 1 мм, Гц	45
Частота среза колебаний щупа при номинальном перемещении, Гц	5
Класс защиты в соответствии с EN 60529 для корпуса датчика и канала сердечника	IP67
Максимально допустимое давление (переменная нагрузка), бар	350
Предел перегрузки (согласно VDI/VDE 2600), бар	450
Диапазон разрушения (согласно VDI/VDE 2600) не менее, бар	500
Количество, шт.	2

<b>Датчики 5 мм</b>	
Номинальное перемещение, мм	5
Ном. выходная амплитуда (между начальной и конечной точками при ненагруженном выходе), мВ/В	80
Номинальный сигнал в начальной точке, мВ/В	-40
Номинальный сигнал в конечной точке, мВ/В	40
Допуск по выходной амплитуде, %	±1
Нулевой сигнал	Выходной сигнал равен нулю при установке плунжера или щупа в середине диапазона измерения
Допуск на установку нулевого сигнала, мВ/В	±4
Нелинейность (макс. отклонение между начальной и конечной точками (включая гистерезис) , %	±0,2
Номинальный температурный диапазон, °С	10...60
Рабочий температурный диапазон, °С	-20...+80
Влияние температуры в ном. диапазоне температур на нулевой сигнал, отн. номинальной выходной амплитуды на 10 К, %	±0.1
на номинальную выходную амплитуду, отн. истинной величины на 10 К, %	±0.2
Вес измерительного элемента без соединительного кабеля, г	15
подвижной части, г	4,8
Величина входного импеданса, Ом	42
Номинальное напряжение питания, В	2,5
Рабочий диапазон напряжения питания	4800±8
Несущая частота, Гц	
Класс защиты согласно EN 60529	IP67
Материал поверхности	коррозиестойчивый
Предельная допустимая нагрузка колебаниями синусоидальной формы DIN40046/8 IEC Часть 2-6 (типовая проверка)	
Диапазон частот, Гц	От 5 до 65
Вибрационное ускорение, м/с <sup>2</sup>	150
Продолжительность (в каждом направлении) , час	0,5
Усилие пружины в нулевом положении, Н	0,8
Усилие пружины в конечном положении , Н	1
Максимально допустимое ускорение головки щупа или плунжера не менее, м/с	150
Количество, шт.	1
<b>Датчики 2 мм</b>	
Номинальное перемещение, мм	2
Ном. выходная амплитуда (между начальной и конечной точками при ненагруженном выходе), мВ/В	80
Номинальный сигнал в начальной точке, мВ/В	-40
Номинальный сигнал в конечной точке, мВ/В	40
Допуск по выходной амплитуде, %	±1
Нулевой сигнал	Выходной сигнал равен нулю при установке плунжера или щупа в середине диапазона измерения

Допуск на установку нулевого сигнала, мВ/В	±4
Нелинейность (макс. отклонение между начальной и конечной точками (включая гистерезис) , %	±0,2
Номинальный температурный диапазон, °С	10...60
Рабочий температурный диапазон, °С	-20...+80
Влияние температуры в ном. диапазоне температур на нулевой сигнал, отн. номинальной выходной амплитуды на 10 К, %	±0.1
на номинальную выходную амплитуду, отн. истинной величины на 10 К, %	±0.2
Вес измерительного элемента без соединительного кабеля, г	12
подвижной части, г	4,5
Величина входного импеданса, Ом	27
Номинальное напряжение питания, В	2,5
Рабочий диапазон напряжения питания	4800±8
Несущая частота, Гц	
Класс защиты согласно EN 60529	IP67
Материал поверхности	коррозиестойчивый
Предельная допустимая нагрузка колебаниями синусоидальной формы DIN40046/8 IEC Часть 2-6 (типовая проверка)	
Диапазон частот, Гц	От 5 до 65
Вибрационное ускорение, м/с <sup>2</sup>	150
Продолжительность (в каждом направлении) , час	0,5
Усилие пружины в нулевом положении, Н	0,8
Усилие пружины в конечном положении , Н	1
Макс. допустимое ускорение головки щупа или плунжера, не менее м/с	150
Количество, шт.	1

В комплект в обязательном порядке должно входить программно- математическое обеспечения для измерительной аппаратуры, а так же первичной обработки получаемой информации и представления ее в графическом и табличном виде.

Все поставляемое оборудование должно быть внесено в Госреестр СИ РФ.

#### **4. Требования к объему технической документации**

Поставляемое оборудование должно быть снабжено комплектом документации в составе:

- руководства по установке и эксплуатации (на русском языке);
- руководства по эксплуатации программно-математического обеспечения (на русском языке);
- сертификаты о поверке на датчики;
- сертификаты о внесении в Госреестр СИ РФ.

#### **5. Требования к необходимости и условиям монтажа и/или пуско-наладке поставляемого оборудования**

Монтажные и пуско-наладочные работы на территории ОАО «НИКИЭТ» не требуются.

Поставщик обеспечивает обучение персонала ОАО «НИКИЭТ» работе на комплекте аппаратуры на своей территории.

- 6. Требования к количеству и квалификации персонала, привлекаемого к выполнению работ, оказанию услуг или к монтажу и/или пуско-наладке поставляемого оборудования (в соответствии с Законодательством РФ, действующими нормами и правилами)**

Все специалисты Поставщика привлекаемые к процедурам поставки и обучения должны иметь гражданство РФ.

- 7. Требования к сроку предоставления гарантий качества**

Для информационно-измерительной системы время непрерывной работы ограничено только ёмкостью устройств записи данных, время наработки на отказ не менее 10 000 часов. Срок гарантии не менее 1 года

- 8. Требования к упаковке**

Особых требований к упаковке не предъявляется. Возврат упаковки не производится.

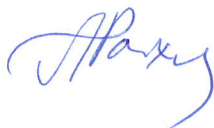
- 9. Место и условия поставки**

Самовывоз со склада Поставщика.

- 10. Сроки поставки**

Комплект информационно-измерительной системы определения статических и динамических параметров должен быть поставлен до 30 ноября 2012 г., но не менее 9 недель с момента подписания договора.

/ Директор ОЦК



С.В.Европин