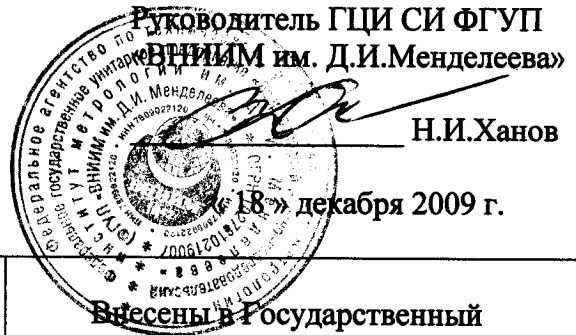


СОГЛАСОВАНО

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений



Н.И.Ханов

18 декабря 2009 г.

Устройства измерительно-управляющие
УИУ 2002

Внесены в Государственный
реестр средств измерений
Регистрационный № 28167-09
Взамен № 28167-04

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-005-23101985-2009.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства измерительно-управляющие УИУ 2002 (далее по тексту – УИУ) являются многоканальными программно-управляемыми измерительными устройствами, предназначенными для:

- измерения напряжения постоянного тока;
- измерения силы постоянного тока;
- измерения сопротивления и отношения сопротивлений;
- измерения параметров сигналов с выходов термометров сопротивления и термопар;
- измерения частоты;
- измерения временных интервалов;
- измерения относительного изменения сопротивления тензорезисторов;
- формирования аналоговых сигналов напряжения и тока.

Область применения УИУ – информационно-измерительные и управляющие системы (комплексы) для контроля, мониторинга и управления промышленными объектами, а также испытательные стенды для исследования и испытаний механических конструкций.

ОПИСАНИЕ

Устройство измерительно-управляющее (УИУ) является многофункциональным средством измерений и управления, осуществляющим сбор и преобразование измерительной информации (напряжение и сила постоянного тока, сопротивление, отношение сопротивлений, относительное отклонение сопротивления тензорезисторов, частота, временные интервалы, дискретные и цифровые сигналы), а также формирование (воспроизведение) аналоговых и дискретных сигналов для управления внешними устройствами (исполнительными механизмами).

УИУ построено по блочно-модульному принципу на основе набора сменных унифицированных программно-управляемых функционально независимых модулей. Работа этих модулей осуществляется под координацией модуля центрального процессора, который управляет работой всех сменных функциональных модулей, а также осуществляет взаимодействие УИУ с внешним компьютером.

Управление работой УИУ осуществляется командами, поступающими в УИУ по одному из имеющихся на модуле центрального процессора стандартных интерфейсов типа RS232C, RS422A, Ethernet.

Все функциональные модули УИУ (за исключением модулей электропитания и модуля преобразователя частотного) имеют в своем составе процессорный узел на основе микроконтроллера, обеспечивающий функционирование каждого модуля с управлением от модуля центрального процессора. Все функциональные модули работают параллельно и независимо друг от друга. Модуль измерительный МИ5 работает независимо от модуля центрального процессора и имеет собственный интерфейс Ethernet.

УИУ изготавливается по специфицированному заказу, модификации УИУ отличаются друг от друга номенклатурой и количеством установленных в УИУ функциональных модулей.

Модули измерительные аналогового ввода имеют программно-управляемую структуру входных измерительных цепей, позволяющую подключать на входы каждого канала любую входную измеряемую величину из заданной номенклатуры (МИ1...МИ5).

Модуль измерительный частотный обеспечивает измерение частоты входных величин в виде импульсных сигналов и измерение временных интервалов между дискретными сигналами, приходящими на входы каналов измерения временных интервалов (МЧ).

Модуль измерительный аналогового вывода обеспечивает формирование аналоговых выходных сигналов в виде постоянного напряжения или тока по командам от внешнего компьютера, поступающим через модуль центрального процессора, с помощью цифро-аналогового преобразования в каждом канале аналогового вывода (МAB).

Модуль преобразователя частотного обеспечивает преобразование синусоидальных сигналов по амплитуде в импульсные сигналы для обеспечения функционирования модуля частотного (МПЧ).

Модуль ввода-вывода обеспечивает прием и выдачу дискретных сигналов типа «сухой контакт», имеет неизолированные входы с защитой от перенапряжений и релейные изолированные выходы (МВВ).

Модуль информационного обмена обеспечивает прием цифровой информации от внешних устройств по стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, ее обработку по соответствующим алгоритмам и выдачу обработанной информации через модуль центрального процессора в компьютер (МИО).

Модули центрального процессора двух типов обеспечивают управление работой УИУ по имеющимся стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, Ethernet (МЦП).

Модули электропитания трех типов обеспечивают формирование внутренних напряжений питания УИУ при подаче на вход модулей электропитания однофазного сетевого напряжения 230 В, 50 Гц.

Конструктивно УИУ выполнено в виде прибора настольного исполнения на основе унифицированных 19” несущих конструкций Евромеханики, предусмотрена возможность установки УИУ в стойку. Функциональные модули УИУ (высотой 6U) устанавливаются в блок (каркас) УИУ с одной из его сторон. Соединители для подключения датчиков, интерфейсов и сети питания, другие органы управления и контроля УИУ расположены непосредственно на лицевых панелях соответствующих функциональных модулей УИУ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики УИУ определяются техническими характеристиками унифицированных программно-управляемых функционально независимых модулей.

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1 приведены в таблице 1. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 1

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности	
Напряжение постоянного тока	От минус 50 до 50 мВ	± 0,2 %	
	От минус 100 до 100 мВ	± 0,1 %	
	От минус 1 до 1 В	± 0,05 %	
	От минус 10 до 10 В	± 0,05 %	
Сопротивление	От 0 до 50 Ом	± 0,1 %	
	От 0 до 100 Ом	± 0,1 %	
	От 0 до 200 Ом	± 0,1 %	
	От 0 до 1000 Ом	± 0,1 %	
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 6500 Ом)	Абсолютная погрешность ± 0,15 %	
Температура (сигналы от термометров сопротивления с НСХП по ГОСТ Р 8.625)	50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)	Абсолютная погрешность ± 0,3 °С
	100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)	± 0,4 °С
	50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)	± 0,3 °С
	100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)	± 0,4 °С
	500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)	± 0,4 °С

Продолжение таблицы 1

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термопар с НСХП по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	± 2 °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	± 3 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2 приведены в таблице 2. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 30 измерительным каналам.

Таблица 2

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 15 до 15 мВ	Приведенная погрешность $\pm 0,1$ %
	От минус 30 до 30 мВ	$\pm 0,05$ %
	От минус 60 до 60 мВ	$\pm 0,05$ %
	От минус 1 до 1 В	$\pm 0,02$ %
Температура (сигналы от термопар с НСХП по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	$\pm 0,2$ °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 0,3$ °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 2 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ

Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ приведены в таблице 3. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 20 измерительным каналам.

Таблица 3

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 30 до 30 мВ	± 0,05 %
	От минус 150 до 150 мВ	± 0,02 %
	От минус 1 до 1 В	± 0,02 %
Сопротивление	От 0 до 100 Ом	± 0,05 %
	От 0 до 200 Ом	± 0,05 %
	От 0 до 1000 Ом	± 0,05 %
Относительное изменение сопротивления тензорезистора. Тензорезисторы, включенные по схемам:		Абсолютная погрешность
	«1/2М» с ОКТ	См. таблицу 4
	«1/4М»	См. таблицу 5
	«1/1М»	См. таблицу 6
Температура (сигналы от термометров сопротивления с НСХП по ГОСТ Р 8.625)		Абсолютная погрешность
	50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)
	100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)
	50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)
	100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)
	500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)

Продолжение таблицы 3

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термопар с НСХП по ГОСТ Р 8.585) ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	Абсолютная погрешность ± 0,2 °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	± 0,3 °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 2 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение		
	100	120	200
Номинальное сопротивление тензорезистора, Ом	100	120	200
Диапазон изменения сопротивления тензорезистора, Ом	От 98 до 102	от 118 до 122	от 196 до 204
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления (ООС), млн ⁻¹ (ppm)	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (ОИС), млн ⁻¹ (ppm)	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОИС, млн ⁻¹ (ppm)	± 30	± 30	± 30

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение		
	100	120	200
Номинальное сопротивление тензорезистора, Ом	100	120	200
Диапазон изменения сопротивления тензорезистора, Ом	От 98 до 102	от 118 до 122	от 196 до 204
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления (ООС), млн ⁻¹ (ppm)	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (ОИС), млн ⁻¹ (ppm)	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОИС, млн ⁻¹ (ppm)	± 30	± 30	± 30

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение	
	От 100 до 800	от 800 до 1600
Номинальное значение сопротивления тензорезисторов в плечах датчика (Rном), Ом	От 100 до 800	от 800 до 1600
Диапазон изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, Ом	от минус 2 до 2	от минус 2 до 2
Диапазон изменения относительного отклонения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, млн ⁻¹ (ppm)	от минус 2x10 ⁶ /Rном до 2x10 ⁶ /Rном	от минус 2x10 ⁶ /Rном до 2x10 ⁶ /Rном
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, млн ⁻¹ (ppm)	от минус 2x10 ⁶ /Rном до 2x10 ⁶ /Rном	от минус 2x10 ⁶ /Rном до 2x10 ⁶ /Rном
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, млн ⁻¹ (ppm)	± 2000/Rном	± 4000/Rном

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4 приведены в таблице 7. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 12 измерительным каналам.

Таблица 7

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 60 до 60 мВ	Приведенная погрешность $\pm 0,1 \%$
	От минус 600 до 600 мВ	$\pm 0,05 \%$
Сопротивление	От 0 до 200 Ом	Приведенная погрешность $\pm 0,1 \%$
	От 0 до 1000 Ом	$\pm 0,1 \%$
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 5000 Ом)	Абсолютная погрешность $\pm 0,1 \%$
Температура (сигналы от термометров сопротивления с НСХП по ГОСТ Р 8.625)	50М ($W_{100}=1,4280$)	Абсолютная погрешность $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	100М ($W_{100}=1,4280$)	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	50П ($W_{100}=1,3910$)	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	100П ($W_{100}=1,3910$)	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	500П ($W_{100}=1,3910$)	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 7

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термопар с НСХП по ГОСТ Р 8.585) ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	Абсолютная погрешность ± 2 °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	± 3 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5 приведены в таблице 8. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 8

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 25 до 25 мВ	Приведенная погрешность ± 0,05 %
	От минус 50 до 50 мВ	
	От минус 100 до 100 мВ	
	От минус 1 до 1 В	
Сила постоянного тока	От 0 до 5 мА	Приведенная погрешность ± 0,05 %
	От 0 до 20 мА	
Сопротивление	От 0 до 100 Ом	Приведенная погрешность ± 0,05 %
	От 0 до 200 Ом	
	От 0 до 1000 Ом	
Отношение сопротивлений	От 0 до 100 % (при общем сопротивлении от 200 до 10000 Ом)	Абсолютная погрешность ± 0,1 %

Продолжение таблицы 8

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термометров сопротивления с НСХП по ГОСТ Р 8.625) 50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °С)	Абсолютная погрешность $\pm 0,3$ °С
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °С)	$\pm 0,3$ °С
Температура (сигналы от термопар с НСХП по ГОСТ Р 8.585) ТХК (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °С)	Абсолютная погрешность $\pm 0,5$ °С
ТХА (К)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °С)	$\pm 0,5$ °С
ТПР (В)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °С)	± 5 °С
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ приведены в таблице 9. МЧ обеспечивает сбор и преобразование информации по 16 каналам измерения частоты, по 16 каналам измерения временных интервалов.

Таблица 9

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,2 с)	От 10 Гц до 10 кГц	Относительная погрешность $\pm 0,06 \%$
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,1 с)	От 20 Гц до 10 кГц	$\pm 0,15 \%$
Частота (Сформированный импульсный сигнал напряжения в диапазоне от минус 10 до 10 В при времени измерений частоты 0,05 с)	От 500 Гц до 10 кГц	$\pm 0,5 \%$
Временной интервал	От 0 до 50 с	Абсолютная погрешность $\pm 0,01$ с

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ приведены в таблице 10. Модуль обеспечивает вывод аналоговых сигналов по четырем каналам.

Таблица 10

Информативный параметр	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
Выходное напряжение	От минус 10 до 10 В	$\pm 0,05 \%$
Выходной ток	От 0 до 20 мА	$\pm 0,05 \%$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от 20 °С в диапазоне рабочих температур от 5 до 40 °С, равны половине значений пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблицах 1-10, на каждые 10 °С.

Электропитание УИУ осуществляется от сети переменного тока (230 ± 23) В, (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая УИУ от сети, В·А, не более.....	100
Габаритные размеры УИУ, не более:	
- длина, мм.....	483
- ширина, мм.....	355
- высота, мм.....	311
Масса УИУ без упаковки, кг, не более.....	15

Требования надежности

Полный назначенный технический ресурс, ч.....	20000
Полный назначенный срок службы, лет.....	10
Средняя наработка на отказ, ч.....	50000.
Среднее время восстановления, ч.....	1

Рабочие условия эксплуатации УИУ:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 5 до 40
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более..... 80
- диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106
- окружающая среда - не взрывоопасная
- в помещениях не должно содержаться агрессивных газов.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на лицевую поверхность УИУ методом плоской печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки УИУ приведена в таблице 11.

Таблица 11

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ЛТКЖ.411528.019	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002	1 шт.	Комплектность определяется условным обозначением при заказе и договором на поставку
ЛТКЖ.411528.019-01 Д1	Методика поверки	1 экз.	
ЛТКЖ.411528.019 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411528.019 ВЭ	1 компл.	
589.23101985.00011	Технологическое программное обеспечение. Спецификация	1 экз.	
	Технологическое программное обеспечение согласно спецификации 589.23101985.00011	1 компл.	Поставляется на машинном носителе

ПОВЕРКА

Поверка УИУ осуществляется в соответствии с документом «Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Методика поверки» ЛТКЖ.411528.019-01 Д1, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в декабре 2009 года.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный ЩЗ1, кл. 0,005;
- генератор сигналов специальной формы Г6-33, от 0,001 до 10000 Гц, $\delta_f = \pm 3 \cdot 10^{-6}$;
- катушка электрического сопротивления Р331, 100 Ом, кл. 0,01;
- компаратор напряжений Р3003М1:
 - воспроизведение напряжения постоянного тока, кл. 0,0005;
 - измерение напряжения постоянного тока, кл. 0,0005;
- калибратор тока программируемый П321,
 - сила постоянного тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, $\pm 0,015 \%$;
- магазин сопротивления Р4831, кл. 0,02;
- магазин сопротивления Р327, кл. 0,01;
- миллиомметр Е6-18, от 0,01 мОм до 100 Ом, кл. 1,5.

Межповерочный интервал - два года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.022 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-6} в минус 16 ст. до 30 А.
2. ГОСТ 8.027 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.028 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
4. ГОСТ 8.129 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.
5. ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
6. ТУ 4222-005-23101985-2009 «Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

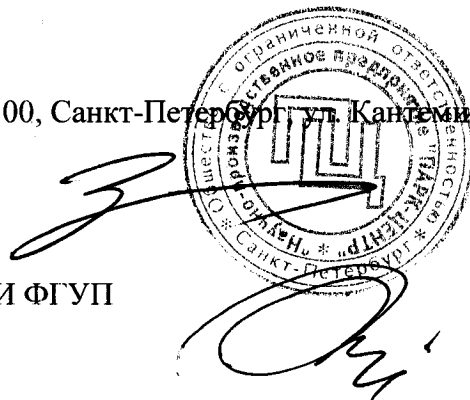
Тип устройств измерительно-управляющих УИУ 2002 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР», 194100, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 11.

Генеральный директор
ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Л.С.Заславский

В.П.Пиастро