

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» июля 2024 г. № 1654

Регистрационный № 28167-09

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства измерительно-управляющие УИУ 2002

Назначение средства измерений

Устройства измерительно-управляющие УИУ 2002 (далее по тексту – УИУ) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, отношения сопротивлений, параметров сигналов с выходов термо преобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей, частоты, временных интервалов, относительного изменения сопротивления тензорезисторов и воспроизведения аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Конструктивно УИУ представляет собой прибор настольного исполнения, построенный по блочно-модульному принципу на основе унифицированных 19" несущих конструкций Евромеханики, с использованием набора сменных унифицированных программно-управляемых функционально независимых модулей.

В состав УИУ входят следующие модули:

- измерительные аналогового ввода (МИ1–МИ5);
- измерительный частотный (МЧ);
- измерительный аналогового вывода (МАВ);
- преобразователя частотного (МПЧ);
- ввода-вывода (МВВ);
- информационного обмена (МИО);
- центрального процессора (МЦП);
- электропитания.

Модификации УИУ различаются номенклатурой и количеством установленных в УИУ функциональных модулей.

Принцип действия измерительных модулей МИ1–МИ5 и модуля МЧ заключается в аналого-цифровом преобразовании входных сигналов в цифровые коды с использованием универсального измерительного преобразователя (УИП), имеющего программно-управляемую структуру, позволяющую, в зависимости от применяемого в модуле УИП, измерять соответствующие информативные параметры входных электрических сигналов с последующей выдачей результатов измерений через МЦП по внешнему интерфейсу УИУ.

Принцип действия модуля МАВ заключается в формировании силы и напряжения постоянного тока посредством цифроаналогового преобразователя при получении через МЦП команды по внешнему интерфейсу УИУ.

Модуль МПЧ обеспечивает преобразование синусоидальных сигналов по амплитуде в импульсные сигналы для обеспечения функционирования модуля МЧ.

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

Модуль МИО обеспечивает прием цифровой информации от внешних устройств по стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, ее обработку по соответствующим алгоритмам и выдачу обработанной информации через МЦП в компьютер.

Модули МЦП обеспечивают управление работой УИУ по имеющимся стандартным интерфейсам типа RS232C, RS422A, Ethernet.

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

Фотография внешнего вида УИУ приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фотография внешнего вида УИУ 2002

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) УИУ находится в исполняемых файлах uiu2002_metr_setup.exe и uiu2002_mi5_metr_setup.exe.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	uiu2002_metr_setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.00
Цифровой идентификатор ПО	1e3e398ef63556d5564834060d4409ce MD5
Другие идентификационные данные	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технологическое программное обеспечение. Программа обеспечения процесса поверки и технического обслуживания

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	uiu2002_mi5_metr_setup.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.04
Цифровой идентификатор ПО	57cb4b9323bba8465bd299428b13984b MD5
Другие идентификационные данные	Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технологическое программное обеспечение. Модуль измерительный 5. Программа обеспечения процесса поверки и технического обслуживания

Метрологически значимая часть ПО УИУ и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Для приведенных погрешностей используется верхний предел диапазона измерений.

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ1 приведены в таблице 3. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 3

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 50 до 50 мВ	Приведенная погрешность ± 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	Приведенная погрешность ± 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 термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651)		Абсолютная погрешность
50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,3 °C
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,4 °C
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,3 °C
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,4 °C
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,4 °C

Продолжение таблицы 3

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

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ2 приведены в таблице 4. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 30 измерительным каналам.

Таблица 4

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

Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ

Основные технические характеристики модуля измерительного МИЗ приведены в таблице 5. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 20 измерительным каналам.

Таблица 5

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Напряжение постоянного тока	От минус 30 до 30 мВ	Приведенная погрешность
		± 0,05 %
		± 0,02 %
		± 0,02 %
Сопротивление	От 0 до 100 Ом	Приведенная погрешность
		± 0,05 %
		± 0,05 %
Относительное изменение сопротивления тензорезистора. Тензорезисторы, включенные по схемам: «1/2М» с ОКТ	См. таблицу 6	Абсолютная погрешность
		См. таблицу 6
		См. таблицу 7
«1/4М»	См. таблицу 7	См. таблицу 7
«1/1М»	См. таблицу 8	См. таблицу 8
Температура (сигналы от термопреобразователей со противления с НСХП по ГОСТ 6651)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	Абсолютная погрешность
		± 0,2 °C
50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,2 °C
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,2 °C
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,2 °C
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,2 °C
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,2 °C

Продолжение таблицы 5

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термоэлектрических преобразователей с НСХП термопар по ГОСТ Р 8.585)		Абсолютная погрешность
TXK (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °C)	± 0,2 °C
TXA (K)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °C)	± 0,3 °C
TПР (B)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °C)	± 2 °C
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение		
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 (OOC), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (OIC), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений OIC, ppm	± 30	± 30	± 30

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение		
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 (OOC), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления (ОИС), ppm	от минус 20000 до 20000	от минус 16667 до 16667	от минус 20000 до 20000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ОИС, ppm	± 30	± 30	± 30

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение	
Номинальное значение сопротивления тензорезисторов в плечах датчика ($R_{ном}$), 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, ppm	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$
Диапазон измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, ppm	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$	от минус $2 \times 10^6 / R_{ном}$ до $2 \times 10^6 / R_{ном}$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительного изменения сопротивления тензорезисторов в плечах датчика, ppm	± 2000/ $R_{ном}$	± 4000/ $R_{ном}$

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ4 приведены в таблице 9. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 12 измерительным каналам.

Таблица 9

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		Приведенная погрешность
	От 0 до 200 Ом	$\pm 0,1 \%$
	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 термопреобразователей сопротивления с НСХП по ГОСТ 6651) 50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	Абсолютная погрешность $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
50П ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100П ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
500П ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °C)	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Продолжение таблицы 9

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

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5

Основные технические характеристики модуля измерительного МИ5 приведены в таблице 10. Преобразование аналоговой информации в модуле осуществляется по 16 измерительным каналам.

Таблица 10

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

Продолжение таблицы 10

Информативный параметр	Диапазон входных сигналов измерительных каналов	Пределы допускаемой основной погрешности
Температура (сигналы от термопреобразователей со-противления с НСХП по ГОСТ 6651) 50М ($W_{100}=1,4280$)	От 10,265 до 92,800 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,3 °C
100М ($W_{100}=1,4280$)	От 20,53 до 185,60 Ом (от минус 180 до 200 °C)	± 0,3 °C
50Π ($W_{100}=1,3910$)	От 8,620 до 88,520 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,3 °C
100Π ($W_{100}=1,3910$)	От 17,24 до 177,04 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,3 °C
500Π ($W_{100}=1,3910$)	От 86,20 до 885,20 Ом (от минус 200 до 200 °C)	± 0,3 °C
Температура (сигналы от термоэлектрических преоб-разователей с НСХП тер-мопар по ГОСТ Р 8.585) TXK (L)	От 0 до 49,108 мВ (от 0 до 600 °C)	± 0,5 °C
TXA (K)	От 0 до 48,838 мВ (от 0 до 1200 °C)	± 0,5 °C
TPR (B)	От 0,431 до 13,591 мВ (от 300 до 1800 °C)	± 5 °C
Примечание – НСХП – номинальная статическая характеристика преобразования		

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ

Основные технические характеристики модуля измерительного частотного МЧ приведены в таблице 11. МЧ обеспечивает сбор и преобразование информации по 16 каналам измерения частоты, по 16 каналам измерения временных интервалов.

Таблица 11

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 $\pm 0,01 \text{ с}$

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ

Основные технические характеристики модуля измерительного аналогового вывода МАВ приведены в таблице 12. Модуль обеспечивает вывод аналоговых сигналов по четырем каналам.

Таблица 12

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 °C в диапазоне рабочих температур от 5 до 40 °C, равны половине значений пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблицах 3–12, на каждые 10 °C.

Электропитание УИУ осуществляется от сети переменного тока $(230 \pm 23) \text{ В}$, $(50 \pm 1) \text{ Гц}$.

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 титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую поверхность УИУ методом плоской печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки УИУ приведена в таблице 13.

Таблица 13

Обозначение	Наименование	Коли-чество	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

Сведения о методиках (методах) измерений

ЛТКЖ.411528.019 РЭ. Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002.
Руководство по эксплуатации. Книга 1;
ЛТКЖ.411528.019 РЭ1. Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002.
Руководство по эксплуатации. Книга 2.

Нормативные и технические документы

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^{-16} до 30 А;

ГОСТ 8.027 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;

ГОСТ 8.028 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления;

ГОСТ 8.129 Государственная система обеспечения единства средств измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ТУ 4222-005-23101985-2009 «Устройство измерительно-управляющее УИУ 2002. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон: (812) 559-30-53, 320-89-45.

Факс: (812) 559-30-53, 320-89-45.

Интернет: <http://www.parc-centre.spb.ru>

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический (почтовый) адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.