

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» декабря 2023 г. № 2824

Регистрационный № 90932-23

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная СИ1

#### Назначение средства измерений

Система измерительная СИ1 (далее – СИ1) предназначена для измерений напряжений постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, коэффициента преобразования напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия СИ1 основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного тока, сила постоянного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току, коэффициент преобразования напряжения постоянного тока) с выходов первичных измерительных преобразователей (ПИП) через нормализаторы и блоки гальванической развязки в измерительные модули, с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обработки и регистрации средствами вычислительной техники.

СИ1 входит в состав «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами сбора и обработки информации».

Конструктивно СИ1 состоит из:

- установленного на испытательном стенде щита коммутационного (БЛИЖ.423611.004.006) для подключения ПИП к кабелям;
- комплекта кабелей (БЛИЖ.402490.018.367) для передачи сигналов от ПИП на аппаратные средства стойки СИ1;
- стойки СИ1 (БЛИЖ.423819.006.016), в которой установлены комплекс измерительный магистрально-модульный МІС-236 (БЛИЖ.422212.236.001-01); аппаратные средства гальванической развязки ME-116 (БЛИЖ.421726.116.005) и нормализации сигналов (GSU-0.1, ICP DAS SG-3013, ICP DAS SG-3081) для подачи на измерительные модули; шасси NI PXIe-1084 с измерительными модулями NI PXIe-6355 и NI PXIe-6375; коммутатор ЛВС Zyxel GS1100-16

и использует общие с другими подсистемами «Автоматизированной системы управления испытаниями и технологическими системами, сбора и обработки информации»:

- восемь установленных в пультовой рабочих мест операторов (БЛИЖ.401350.012.053) на основе PromPC;
- рабочую станцию системного оператора (БЛИЖ.401350.012.054).

Функционально СИ1 включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ

Сто двадцать восемь ИК этого типа реализуются тридцатью одним блоком гальванической развязки GSU-0.1 и двумя модулями NI PXIe-6375, установленными в слоты 7 и 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом.

Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на блок гальванической развязки GSU-0.1, а от него - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В

Шестьдесят четыре ИК данной группы реализуются восемью модулями гальванической развязки ME-116 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 11 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на модуль гальванической развязки ME-116, а с выхода этого модуля - на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА

Шестнадцать ИК данной группы реализуются шестнадцатью нормализаторами сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081 и модулем NI PXIe-6355, установленным в слот 5 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, на нормализатор сигналов тока и гальванической развязки ICP DAS SG-3081, с выхода которого напряжение постоянного тока, пропорциональное силе постоянного тока, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения, пропорционального силе тока, с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока

Шестнадцать ИК данной группы реализуются восемью модулями ME-320F и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Принцип действия ИК этого типа основан на подаче питающего напряжения с выхода модуля ME-320F, установленного в крейте MIC-236, на диагональ подключенного к щиту коммутационному мостового тензометрического мостового датчика и передаче напряжения разбаланса с измерительной диагонали тензометрического мостового датчика на вход модуля ME-320F через кабельные линии. Модуль ME-320F выполняет гальваническую развязку входных цепей, фильтрацию помех в сигнале тензометрического датчика, компенсацию падения напряжения питания на линиях кабеля и усиление сигнала тензометрического датчика. Сигнал с выхода ME-320F в форме напряжения постоянного тока подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет его аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК электрического сопротивления в диапазоне от 50 до 200 Ом

Восемь ИК данной группы реализуются восемью нормализаторами сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013 и модулем PXIe-6355, установленным в шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Выход ПИП через щит коммутационный и кабель подключен ко входу нормализатора сигналов термосопротивлений ICP DAS SG-3013, выполняющего преобразование сопротивления датчика в напряжение постоянного тока и гальваническую развязку выхода датчика и входных цепей измерительного модуля. Напряжение постоянного тока, пропорциональное измеряемому сопротивлению, с выхода нормализатора, подаётся на вход измерительного модуля NI PXIe-6355, который выполняет аналого-цифровое преобразование с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 мВ

Восемь ИК данной группы реализуются четырьмя блоками гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1 и модулем NI PXIe-6375, установленным в слот 9 шасси NI PXIe-1084. Каждый ИК данного типа работает следующим образом. Сигнал в форме напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 30 мВ с выхода ПИП подаётся через кабель, подключенный к щиту коммутационному на стенде, и далее через блок гальванической развязки и нормализации сигналов GSU-0.1 на вход измерительного модуля NI PXIe-6375, который выполняет аналого-цифровое преобразование напряжения с частотой взятия отсчётов 100 Гц. Отсчёты в цифровой форме контроллером PXIe-8840 шасси NI PXIe-1084 под управлением плагина «Плагин разбора Udp пакета (2634)» программы «Recorder» передаются через ЛВС на рабочее место оператора для регистрации, обработки и отображения.

Общий вид составных частей СИ1 представлен на рисунках 1 - 10.

Заводская маркировка на стойку наносится в форме информационной таблички, содержащей заводской номер и буквенно-цифровое обозначение компонента системы (рисунок 9).

К данному типу средства измерений относится СИ1 с зав. № 001.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам СИ1 обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- закрытием стойки СИ1 специальным замком (рисунок 4).

Место нанесения знака утверждения типа указано на рисунке 1.

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Шасси NI PXIe-1084 с модулями измерительными

Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Стойка СИ1. Общий вид



Рисунок 3 – Модули ME-320F в крейте MIC-236



Рисунок 4 – Стойка СИ1. Запирающий механизм



Рисунок 5 – Модуль гальванической развязки ME-116 в стойке СИ1



Рисунок 6 – Блоки гальванической развязки и преобразования сопротивления в напряжение ICP DAS SG-3013



Рисунок 7 – Блоки гальванической развязки и преобразования тока в напряжение ICP DAS SG-3081



Рисунок 8 – Блоки гальванической развязки GSU-0.1

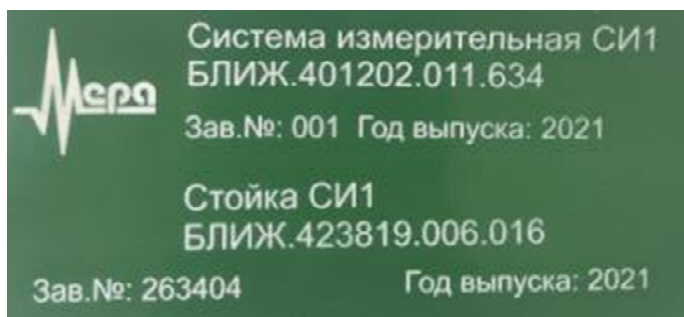


Рисунок 9 – Стойка СИ1. Маркировка заводская

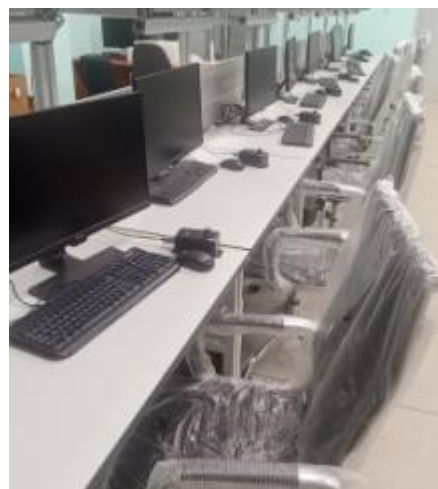


Рисунок 10 – Рабочие места операторов

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) включает общее и функциональное ПО.

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входят:

- программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer», метрологически значимой частью которой является драйвер NI-DAQmx;

- программа управления комплексом МІС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll.

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные ФПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управляющая National Instruments «Measurement & Automation Explorer»	
Идентификационное наименование ПО	NI-DAQmx
Номер версии	Не ниже 18.0
Программа управления комплексом МІС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты ПО и измерительной информации «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование измерительных каналов	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерительного канала, %	Количество ИК
1	2	3	4	5
ИК напряжения постоянного тока				
U75_001 – U75_128	Напряжение постоянного тока	от - 75 до + 75 мВ	±0,1	128
ИК напряжения постоянного тока				
U10_01 – U10_64	Напряжение постоянного тока	от - 10 до + 10 В	±0,1	64

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК силы постоянного тока				
I01 - I16	Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,1	16
ИК коэффициента преобразования напряжения постоянного тока				
KU01 – KU16	Коэффициент преобразования напряжения постоянного тока	от - 2 до + 2 мВ/В	±0,2	16
ИК сопротивления постоянному току				
R01 – R08	Электрическое сопротивление	от 50 до 200 Ом	±0,2	8
ИК напряжения постоянного тока				
U30_01 – U30_08	Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 мВ	±0,2	8

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500
Габаритные размеры составных частей средства измерений, (ширина × высота × глубина), мм, не более: - стойка СИ1 - комплект кабелей - щит коммутационный	825×2140×825 1100×1360×1100 2110×1200×400
Масса составных частей, кг, не более: - стойка СИ1 - комплект кабелей - щит коммутационный	270 147 105
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, при температуре плюс 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

наносится на верхний левый угол передней панели стойки СИ1 в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт/экз.
Система измерительная СИ1	-	1
Стойка СИ1	-	1
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236	-	1
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI 6355 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 76139-19)	-	2
Преобразователь напряжения измерительный аналого-цифровой и цифро-аналоговый модульный NI PXIe-6375 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 70325-18)	-	3
Рабочее место оператора	-	8
Комплект кабелей	-	1
Формуляр	БЛИЖ.401202.011.634 ФО	1
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401202.011.634 РЭ	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 руководства по эксплуатации БЛИЖ.401202.011.634 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

### Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»  
(АО «НПЦ «МЕРА»)

ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3



**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА»  
(АО «НПЦ «МЕРА»)  
ИНН 5018085734

Адрес юридического лица: 141080, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12,  
помещ. VIII, ком. 3

Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., г. Мытищи,  
ул. Колпакова, д. 2, к. 13

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,  
помещ. 263

Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,  
Симферопольское ш., д. 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

