

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» июня 2025 г. № 1242

Регистрационный № 95745-25

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы многофункциональные переносные МПИ-СЦБ 2.0

#### **Назначение средства измерений**

Приборы многофункциональные переносные МПИ-СЦБ 2.0 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерения, отображения и регистрации постоянного и переменного электрического напряжения, разности и суммы напряжений постоянного и переменного тока двух каналов, силы постоянного и переменного электрического тока, частоты, длительности импульсов и временных интервалов, временных задержек, угла фазового сдвига, при эксплуатации и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки железнодорожного транспорта, а также устройств автоматики, телемеханики и связи.

#### **Описание средства измерений**

Приборы состоят из модуля преобразования электрических сигналов (далее по тексту – МПЭС), токового измерительного шунта и переносного персонального компьютера (далее по тексту – ПК).

Принцип действия приборов основан на преобразовании измеряемого напряжения в цифровые коды при помощи МПЭС и последующей их обработке с использованием вычислительных возможностей ПК.

МПЭС содержит схему преобразования интерфейса USB, микроконтроллер, три канала аналогово-цифровых преобразователей (АЦП) с гальванической развязкой.

Микроконтроллер МПЭС обеспечивает управление АЦП и считывание цифрового значения напряжения и(или) тока с заданной частотой дискретизации, буферизацию и преобразование считанных цифровых значений, передачу считанных цифровых значений по интерфейсу USB на ПК.

Отображение результатов измерения и управление работой МПЭС производится с ПК.

Питание МПЭС осуществляется непосредственно от цепей питания интерфейса USB. Имеющийся в составе МПЭС узел гальванической развязки обеспечивают полную гальваническую развязку объектов измерения от цепей ПК.

Заводской номер в цифровом формате, обеспечивающий идентификацию приборов, указан на основной и дополнительных маркировочных этикетках методом металлографики, которые располагаются на задней поверхности корпуса МПЭС и измерительного шунта. На основной маркировочной этикетке указываются знак утверждения типа, обозначение и товарный знак предприятия-изготовителя, децимальный номер прибора, дата выпуска, страна изготовления и единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС. Нанесение знака поверки на корпус прибора не предусмотрено. На дополнительных маркировочных этикетках указываются обозначение и товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение МПЭС (измерительного шунта) и децимальный номер МПЭС (измерительного шунта).

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, на боковую поверхность корпуса модуля

МПЭС наклеивается этикетированная пломба, закрывающая место соединения верхней и нижней панели корпуса.

Внешний вид прибора и место расположения маркировочных этикеток представлены на рисунках 1 и 2, а образцы маркировочных этикеток – на рисунке 3.

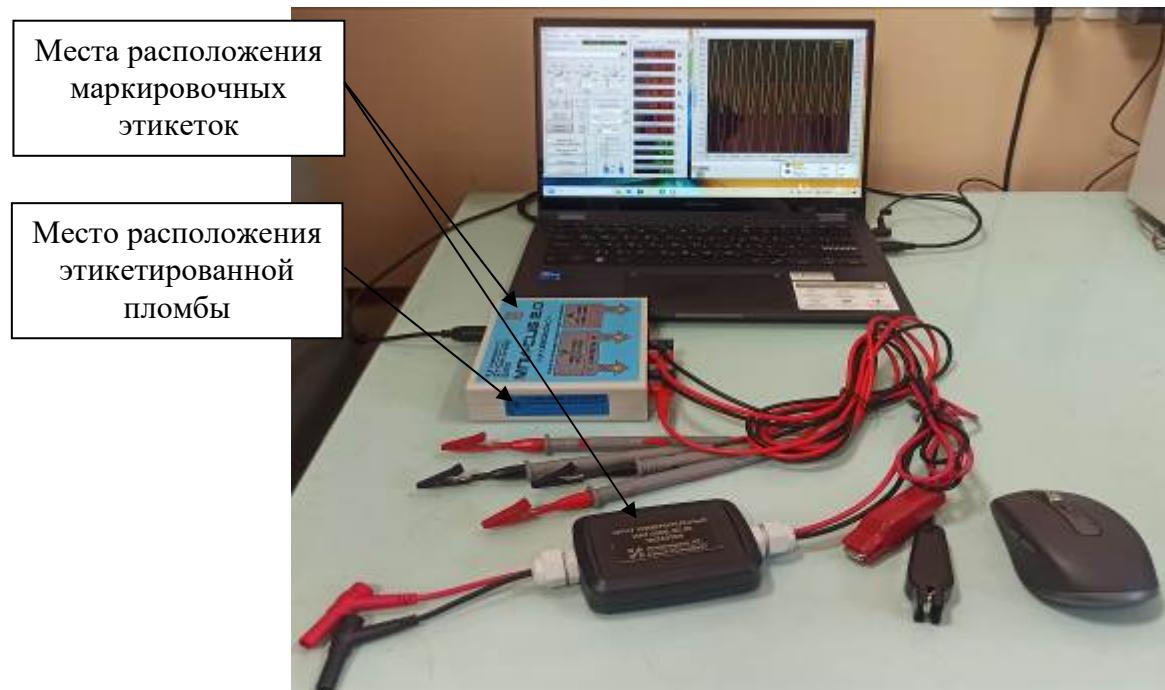


Рисунок 1 – Внешний вид прибора МПИ-СЦБ 2.0  
с указанием мест расположения маркировочных этикеток и этикетированной пломбы



Рисунок 2 – Внешний вид задней поверхности МПЭС  
с указанием мест расположения маркировочных этикеток

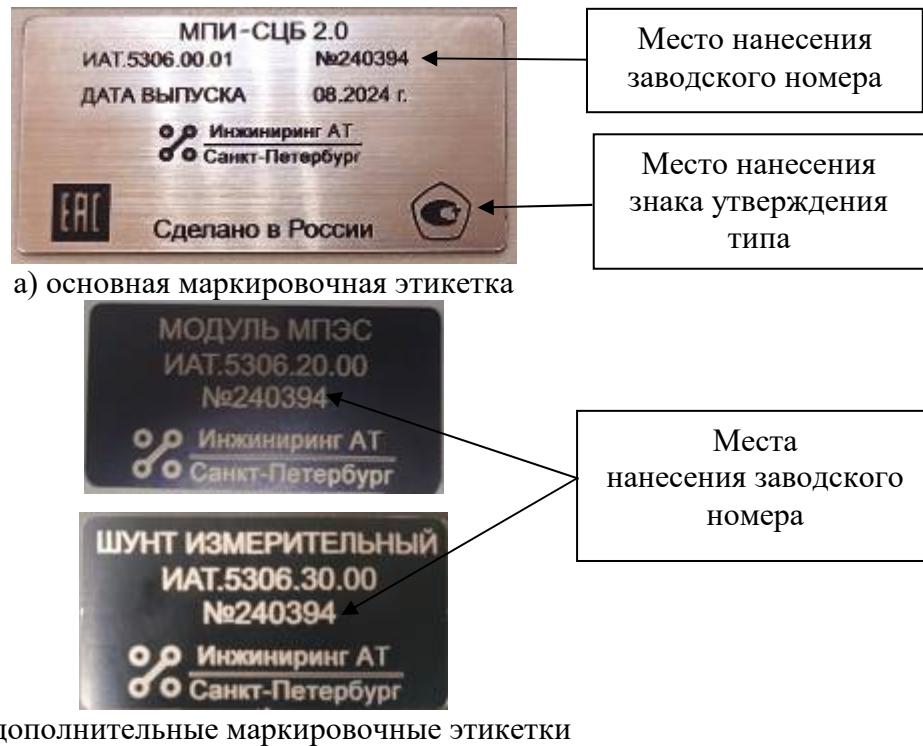


Рисунок 3 – Внешний вид маркировочных этикеток с нанесенным заводским номером и знаком утверждения типа

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение «МПИ СЦБ» (далее по тексту – ПО) предназначено для измерения, отображения и регистрации параметров электрических сигналов, при эксплуатации и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) железнодорожного транспорта, а также устройств автоматики телемеханики и связи в полевых и стационарных условиях.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	lvanlys.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d986e093b6e9d9a4958ea53d3cc3bb2
Идентификационное наименование ПО	MPI_SCB.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.8.16.121
Цифровой идентификатор ПО	-

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов представлены в таблицах 2–14.

Таблица 2 – Измерение постоянного электрического напряжения положительной и отрицательной полярности

Предел измерений, В	Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
4	от 0,100 до 4,000	$\pm \left[ 1 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{U_k}{U_x} \right  - 1 \right) \right]$
20	от 4,000 до 20,000	
100	от 20,000 до 100,000	
500	от 100,000 до 500,000	

**П р и м е ч а н и я**

1  $U_k$  – конечное значение диапазона измерений.  
2  $U_x$  – измеряемое значение напряжения.

Таблица 3 – Измерение суммы и разности постоянных электрических напряжений положительной и отрицательной полярности

Предел измерений каждого канала, В	Диапазон измерений каждого канала, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
4	от 0,100 до 4,000	$\pm \left( \frac{\delta_1 \cdot  U_{x1}  + \delta_2 \cdot  U_{x2} }{100} \right)$
20	от 4,000 до 20,000	
100	от 20,000 до 100,000	
500	от 100,000 до 500,000	

**П р и м е ч а н и я**

1  $\delta_1$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения постоянного электрического напряжения, заданного на канале 1.  
2  $\delta_2$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения постоянного электрического напряжения, заданного на канале 2.  
3  $U_{x1}$  – измеряемое значение напряжения на канале 1.  
4  $U_{x2}$  – измеряемое значение напряжения на канале 2.

Таблица 4 – Измерение переменного электрического напряжения

Пределы измерений, В	Диапазон измерений, В	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
1	2	3	4
2,8	от 0,100 до 2,800	от 8 до 20 включ. св. 175 до 5600 включ.	$\pm \left[ 3 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right]$
		св. 20 до 175 включ.	$\pm \left[ 2,5 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right]$
		св. 5600 до 10000 включ.	$\pm 15$
14 70 350	от 2,800 до 14,000 от 14,000 до 70,000 от 70,000 до 350,000	от 8 до 20 включ. св. 175 до 5600 включ. св. 5600 до 10000 включ.	$\pm \left[ 3 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right]$
		св. 20 до 175 включ.	$\pm \left[ 2,5 + 0,5 \cdot \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) \right]$

**П р и м е ч а н и я**

1  $U_k$  – конечное значение диапазона измерений.  
2  $U_x$  – измеряемое значение напряжения.

Таблица 5 – Измерение суммы и разности переменных электрических напряжений частотой от 25 до 100 Гц

Предел измерений каждого канала, В	Диапазон измерений каждого канала, В	Пределы допускаемой относительной погрешности суммы и разности <sup>1)</sup> переменных электрических напряжений, %
2,8	от 0,100 до 2,800	$\pm \left( \frac{\delta_1 \cdot U_{x1} + \delta_2 \cdot U_{x2}}{100} \right)$
14	от 2,800 до 14,000	
70	от 14,000 до 70,000	
350	от 70,000 до 350,000	

**П р и м е ч а н и я**

1  $\delta_1$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения переменного электрического напряжения, заданного на канале 1.

2  $\delta_2$  – предел допускаемой относительной погрешности измерения переменного электрического напряжения, заданного на канале 2.

3  $U_{x1}$  – измеряемое значение напряжения на канале 1.

4  $U_{x2}$  – измеряемое значение напряжения на канале 2.

<sup>1)</sup> Под суммой и разностью понимается геометрическая сумма и разность двух синусоидальных сигналов.

Таблица 6 – Измерение силы постоянного электрического тока

Предел измерений, А	Диапазон измерений, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
2	от 0,100 до 2,000	$\pm \left[ 1 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{I_k}{I_x} \right  - 1 \right) \right]$
5	от 2,000 до 5,000	
10	от 5,000 до 10,000	
25	от 10,000 до 25,000	

**П р и м е ч а н и я**

1  $I_k$  – конечное значение диапазона измерений.

2  $I_x$  – измеряемое значение силы тока.

3 При измерении силы тока более 10 А время подключения измерительного шунта к источнику тока должно быть не более 10 с, а интервал между измерениями не менее 60 с.

Таблица 7 – Измерение силы переменного электрического тока частотой от 25 до 100 Гц

Предел измерений, А	Диапазон измерений, А	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
1,4	от 0,100 до 1,400	$\pm \left[ 3 + 0,5 \cdot \left( \left  \frac{I_k}{I_x} \right  - 1 \right) \right]$
3,5	от 1,400 до 3,500	
7	от 3,500 до 7,000	
20	от 7,000 до 20,000	

**П р и м е ч а н и я**

1  $I_k$  – конечное значение диапазона измерений.

2  $I_x$  – измеряемое значение силы тока.

3 При измерении силы тока более 10 А время подключения измерительного шунта к источнику тока должно быть не более 10 с, а интервал между измерениями не менее 60 с.

Таблица 8 – Измерение угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями на частотах 25, 50, 75 Гц

Диапазон измерений, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °
от 0 до 360	±2

Таблица 9 – Измерение частоты

Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой погрешности, %
от 0,1 до 10000	от 0,100 до 1,000 включ. св. 1,000 до 10000,000 включ.

П р и м е ч а н и е – 1  $F_x$  – измеряемое значение частоты.

Таблица 10 – Измерение длительности импульсов и временных интервалов

Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
от 0,001 до 10 с	от 1,000 до 999,999 мс от 1,000000 до 10,000000 с

Таблица 11 – Измерение временных задержек между двумя электрическими напряжениями

Диапазон измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
от 0,001 до 10 с	от 1,000 до 999,999 мс от 1,000000 до 10,000000 с

Таблица 12 – Полосовые и режекторные фильтры

Наименование характеристики	Значение
Полоса пропускания полосовых <sup>1)</sup> фильтров на фиксированных частотах 25, 50, 75, 175 Гц, Гц	$2,0 \pm 0,5$
Полоса пропускания полосовых <sup>1)</sup> фильтров на фиксированных частотах 420, 480, 580, 720, 780 Гц, Гц	$4 \pm 1$ $24 \pm 4$
Полоса пропускания полосовых <sup>1)</sup> фильтров на фиксированных частотах 4545, 5000, 5555 Гц, Гц	$100 \pm 20$
Полоса подавления режекторных <sup>2)</sup> фильтров на фиксированных частотах 25, 50, 75, 175 Гц, Гц	$2 \pm 1$
Полоса подавления режекторных <sup>2)</sup> фильтров на фиксированных частотах 420, 480, 580, 720, 780, 4545, 5000, 5555 Гц, Гц	$4 \pm 2$
Подавление сигнала режекторными фильтрами на частотах 25, 50, 75 Гц, дБ, не менее	26

<sup>1)</sup> Для фильтров типа Баттервортса и Бесселя.

<sup>2)</sup> Для фильтров типа Баттервортса, Чебышева, Эллиптического и Бесселя.

Таблица 13 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +40
- относительная влажность воздуха, при температуре 30 °С, %	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Активное входное сопротивление каждого канала измерения напряжения, МОм, не менее	0,5

Продолжение таблицы 13

Наименование характеристики	Значение
Сопротивление изоляции между корпусом и входными цепями МПЭС, МОм, не менее	1,0
Габаритные размеры модуля МПЭС, мм, не более	140x110x35
Масса модуля МПЭС, кг, не более	0,5
Прибор обеспечивает измерение сигналов в кодовых и тональных рельсовых цепях, а также обеспечивает расшифровку кодовых комбинаций «КЖ», «Ж», «З» на частоте, Гц	25, 50, 75

Таблица 14 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность непрерывной работы, ч, не более	24
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	200000
Средний срок службы, лет, не менее	25

#### Знак утверждения типа

наносится на основную маркировочную этикетку методом лазерной гравировки, которая располагается на задней поверхности корпуса модуля МПЭС прибора.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Модуль преобразования электрических сигналов МПЭС	ИАТ.5306.20.00	1
Измерительный шунт	ИАТ.5306.27.00	1
ПК Notebook	-	1
Шуп измерительный черный	-	2
Шуп измерительный красный	-	2
Зажим типа «крокодил» черный	-	2
Зажим типа «крокодил» красный	-	2
Кабель интерфейсный USB	-	1
Руководство по эксплуатации	ИАТ.5306.00.01 РЭ	1
Паспорт	ИАТ.5306.00.01 ПС	1
Портфель транспортировочный	-	1

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ИАТ.5306.00.01 РЭ «Прибор многофункциональный переносной МПИ-СЦБ 2.0. Руководство по эксплуатации», раздел 1 «Описание и работа прибора».

#### 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 электродвигущей 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 тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы

для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3345 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $10 \cdot 10^7$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ТУ 32 ЦШ 2064-2024 «Приборы многофункциональные переносные МПИ-СЦБ. Технические условия».

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринг АТ»  
(ООО «Инжиниринг АТ»)

ИНН 7806403199

Юридический адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Ржевка, ш. Революции, д. 69, лит. А, помещ. 12Н, оф. 102.1

Телефон: 8 (812) 243-91-20

E-mail: [info@engineering-at.ru](mailto:info@engineering-at.ru)

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринг АТ»  
(ООО «Инжиниринг АТ»)

ИНН 7806403199

Адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Ржевка, ш. Революции, д. 69, лит. А, помещ. 12Н, оф. 102.1

Телефон: 8 (812) 243-91-20

E-mail: [info@engineering-at.ru](mailto:info@engineering-at.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Новгородской областях, Республике Карелия» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Екатерингофский, ул. Курляндская, д. 1, лит. А

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

