

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» декабря 2024 г. № 3120

Регистрационный № 94223-24

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерений параметров СИП 5004**

**Назначение средства измерений**

Системы измерений параметров СИП 5004 (далее – СИП) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, отношения сопротивлений постоянному току, сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, и передачи результатов измерений по интерфейсам в автоматизированную систему управления (АСУ).

**Описание средства измерений**

СИП конструктивно состоит из:

- наземной кабельной сети (состоящей из магистральных кабелей и ящиков соединительных) и комплекта подключения (состоящего из соединительных кабелей и элементов формирования схем подключения датчиков различных типов), предназначенных для подключения СИП к датчикам объекта управления;

- шкафа измерительного, предназначенного для аналого-цифрового преобразования сигналов датчиков объекта управления, последующей обработки и передачи результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

СИП выпускается в двух модификациях: СИП 5004/1 и СИП 5004/2, которые отличаются наземной кабельной сетью и комплектами подключения.

СИП имеет трехканальную резервированную структуру. Результаты измерений СИП передаются по интерфейсам Fast Ethernet в АСУ. Управление работой СИП осуществляется от АСУ по тем же интерфейсам.

Принцип действия СИП основан на измерении информативных параметров выходных электрических сигналов датчиков, не входящих в состав СИП, обработке измерительной информации и передаче ее в цифровой форме по интерфейсам в АСУ.

СИП функционально состоит из измерительных каналов (ИК):

- напряжения постоянного тока;  
- силы постоянного тока;  
- отношения сопротивлений постоянному току;  
- сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока основан на преобразовании с помощью делителя и АЦП напряжения датчиков в цифровой код, последующей обработке в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК силы постоянного тока основан на преобразовании с помощью шунта и АЦП силы постоянного тока датчиков в цифровой код, последующей обработке в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК отношения сопротивлений постоянному току основан на преобразовании падений напряжения, возникающих при прохождении через измеряемые сопротивления постоянного тока, с помощью АЦП в цифровые коды, последующем вычислении отношения сопротивлений в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

Принцип действия ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009, основан на преобразовании падения напряжения, возникающего при прохождении через измеряемое сопротивление термопреобразователя (не входящего в состав ИК) постоянного тока, с помощью АЦП в цифровой код, последующей обработке по известной градуировочной характеристике в микроконтроллере и передаче результатов измерений в цифровой форме в значениях температуры в АСУ.

В шкафу измерительном установлены: панель питания датчиков, обеспечивающая питание датчиков; модули кроссовые аналоговые, обеспечивающие установку необходимых элементов формирования схем подключения датчиков различных типов и проверку технического состояния ИК СИП; модули измерительные, обеспечивающие измерение аналоговых сигналов датчиков по шестнадцати измерительным каналам и выдачу результатов измерений через коммутаторы Ethernet по интерфейсам Fast Ethernet в АСУ.

СИП комплектуется комплектом проверочной аппаратуры (КПА), предназначенным для проверки технического состояния и проведения поверки СИП. В состав КПА входят технологический компьютер, устройства проверочные, средства измерений.

СИП комплектуется комплектом ЗИП-О. В состав комплекта ЗИП-О входят запасные части, позволяющие оперативно восстанавливать работоспособность СИП, а также инструменты и принадлежности, необходимые для эксплуатации СИП.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием шкафа измерительного на специализированные встроенные замки с возможностью их пломбировки.

Нанесение знака поверки на корпуса составных частей СИП не предусмотрено ее условиями эксплуатации.

Заводской номер СИП наносится на фирменную табличку с внутренней стороны передней двери шкафа измерительного в формате «001» («002»).

Общий вид составных частей СИП, таблички с заводским номером и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1–5.



Место пломбировки

Рисунок 1 – Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ



Рисунок 2 – Ящик соединительный СИП 5004-ЯС из состава наземной кабельной сети СИП 5004-НКС



Рисунок 3 – Кабели из состава комплекта подключения СИП 5004-КП  
и наземной кабельной сети СИП 5004-НКС



Рисунок 4 – Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004-КПА



Рисунок 5 – Табличка с заводским номером

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) СИП находится в исполняемом файле sip5004\_metr.exe.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Система измерений параметров СИП 5004	
Идентификационное наименование ПО	sip5004_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор ПО	906CFD69EACBF3A66EA6122FF07063F2
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологически значимая часть ПО СИП 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 характеристики СИП нормированы с учетом ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК напряжения постоянного тока		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -1 до +1	2
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,2	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10	3
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,5	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
<b>ИК силы постоянного тока</b>		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 5	2
	от 0 до 20	1
	от 4 до 20	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,5	
<b>ИК отношения сопротивлений постоянному току</b>		
Диапазон измерений отношения сопротивлений постоянному току (при общем сопротивлении от 200 до 6500 Ом), %	от 0 до 100	24
	Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений отношения сопротивлений постоянному току, %	
<b>ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009</b>		
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 39,23 до 60,70	1
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}, \alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 78,46 до 121,40	1
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 100 \text{ Ом}, \alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 392,3 до 607,0	1
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}, \alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +200 °С, Ом	от 39,23 до 92,80	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +200 °С, Ом	78,46 до 185,60	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 100 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +200 °С, Ом	от 392,3 до 928,0	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500М по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до +200 °С, Ом	от 8,62 до 88,52	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до +200 °С, Ом	от 17,24 до 177,04	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 100 \text{ Ом}, \alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до +200 °С, Ом	от 86,2 до 885,2	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}, \alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	40,00 до 59,85	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}, \alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 80,00 до 119,70	14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 100 \text{ Ом}, \alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 400,0 до 598,5	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,5	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до -180 °С, Ом	от 8,62 до 12,98	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	50П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до -180 °С, Ом	от 17,24 до 25,96	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	100П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 100 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до -180 °С, Ом	от 86,2 до 129,8	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±0,3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	500П по ГОСТ 6651-2009 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания от сети постоянного тока: <ul style="list-style-type: none"> <li>– количество независимых вводов для питания каналов резервирования, с гальванической развязкой цепей питания от остальных цепей и корпуса</li> <li>– напряжение постоянного тока, В</li> </ul>	3 от 24 до 34
Потребляемая мощность от сети постоянного тока (по каждому вводу), Вт, не более	30
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>– шкаф измерительный</li> <li>– ящик соединительный</li> </ul>	900; 850; 2000 430; 140; 670
Масса, кг, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>– шкаф измерительный</li> <li>– ящик соединительный</li> </ul>	300 16,5
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– температура окружающей среды, °С</li> <li>– относительная влажность, %</li> <li>– атмосферное давление, кПа</li> <li>– амплитуда виброускорения при синусоидальной вибрации для СИП 5004/1, м/с<sup>2</sup> (g):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– в диапазоне частот от 10 до 50 Гц</li> <li>– в диапазоне частот от 50 до 100 Гц</li> <li>– в диапазоне частот от 100 до 200 Гц</li> <li>– в диапазоне частот от 200 до 500 Гц</li> </ul> </li> </ul>	от +5 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106  7,8 (0,8) 10,8 (1,1) 19,6 (2,0) 29,4 (3,0)

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	15
Наработка до отказа, ч, не менее	100000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений параметров СИП 5004/1 зав. № 001		
Наземная кабельная сеть СИП 5004/1-НКС	ЛТКЖ.411979.105	1 шт.
Комплект подключения СИП 5004/1-КП	ЛТКЖ.411971.043	1 шт.
Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ	ЛТКЖ.411528.282	1 шт.
Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004/1-КПА	ЛТКЖ.411979.111	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект ЗИП-О СИП 5004/1-ЗИП-О	ЛТКЖ.411973.031	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411711.055 ВЭ в т.ч.: Техническое описание Инструкция по эксплуатации Формуляр	ЛТКЖ.411711.055 ТО ЛТКЖ.411711.055 ИЭ ЛТКЖ.411711.055 ФО	1 экз. 1 экз. 1 экз.
Программное обеспечение «Система из- мерений параметров СИП 5004. Комплекс программного обеспечения СИП 5004- КПО» (на компакт-диске)	643.23101985.00160-01	1 экз.
<b>Система измерений параметров СИП 5004/2 зав. № 002</b>		
Наземная кабельная сеть СИП 5004/2-НКС	ЛТКЖ.411979.105-01	1 шт.
Комплект подключения СИП 5004/2-КП	ЛТКЖ.411971.043-01	1 шт.
Шкаф измерительный СИП 5004-ШИ	ЛТКЖ.411528.282	1 шт.
Комплект проверочной аппаратуры СИП 5004/2-КПА	ЛТКЖ.411979.111-01	1 шт.
Комплект ЗИП-О СИП 5004/2-ЗИП-О	ЛТКЖ.411973.031-01	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411711.055 ВЭ в т.ч.: Техническое описание Инструкция по эксплуатации Формуляр	ЛТКЖ.411711.055 ТО ЛТКЖ.411711.055 ИЭ ЛТКЖ.411711.055 ФО	1 экз. 1 экз. 1 экз.
Программное обеспечение «Система из- мерений параметров СИП 5004. Комплекс программного обеспечения СИП 5004-КПО» (на компакт-диске)	643.23101985.00160-01	1 экз.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 5 «Общее устройство и работа» документа ЛТКЖ.411711.055 ТО «Система измерений параметров СИП 5004. Техническое описание».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456;

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.  
Основные положения;

ЛТКЖ.411711.055 ТУ Система измерений параметров СИП 5004. Технические условия.

**Правообладатель**

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

ИНН 7802019834

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

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

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

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

**Изготовитель**

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

ИНН 7802019834

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

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

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

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

