

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» июля 2022 г. №1789

Регистрационный № 86257-22

Лист № 1  
Всего листов 12

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерений параметров ПТК СИП 5002/3**

**Назначение средства измерений**

Системы измерений параметров ПТК СИП 5002/3 (далее - СИП ПТК) 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 ПТК конструктивно состоят из:

- комплекта подключения, предназначенного для подключения СИП ПТК к датчикам объекта управления, состоящего из соединительных кабелей и элементов формирования схем подключения датчиков различных типов;
- шкафа измерительного, предназначенного для аналого-цифрового преобразования сигналов датчиков объекта управления, последующей обработки и передачи результатов измерений в цифровой форме в АСУ.

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

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

СИП ПТК функционально состоят 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 аналого-цифрового преобразователя (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 СИП ПТК) 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.

Шкаф измерительный состоит из стойки с тремя блоками для установки функциональных электронных модулей. Модули кроссовые и модули реле обеспечивают установку необходимых элементов формирования схем подключения датчиков различных типов и проверку технического состояния измерительных каналов СИП ПТК. Модули измерительные обеспечивают измерение аналоговых сигналов датчиков по восьми измерительным каналам и выдачу результатов измерений в модули центрального процессора. Модули центрального процессора обеспечивают управление модулями измерительными соответствующего канала резервирования, обработку результатов измерений и передачу результатов измерений по интерфейсам Fast Ethernet в АСУ.

СИП ПТК комплектуются комплектом проверочной аппаратуры (КПА), предназначенным для проверки технического состояния и проведения поверки СИП ПТК. В состав КПА входят технологический компьютер, устройство проверочное, имитатор борта, средства измерений.

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

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

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

Заводской номер СИП ПТК наносится на фирменную табличку с внутренней стороны передней двери шкафа измерительного в формате «СИП 5002/3 № 001» («СИП 5002/3 № 002»).

Общий вид составных частей СИП ПТК и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1–4.



Место пломбировки

Рисунок 1 - Шкаф измерительный



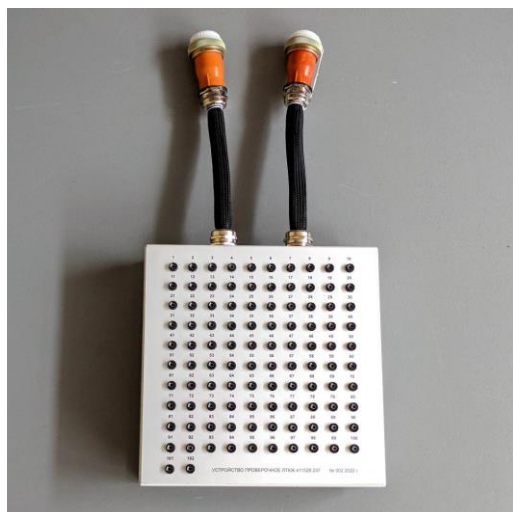
Рисунок 2 - Кабели



Технологический компьютер



Мера электрического сопротивления  
многозначная типа МС 3055



Устройство проверочное



Имитатор борта

Рисунок 3 - Комплект проверочной аппаратуры

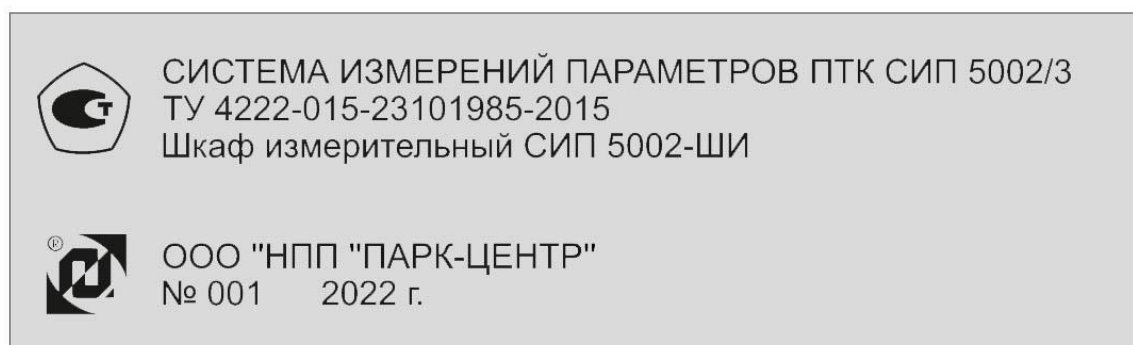


Рисунок 4 - Табличка с заводским номером

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) СИП ПТК «Комплекс программного обеспечения СИП 5002-КПО» содержит метрологически незначимую часть и метрологически значимую часть ПО, которая находится в исполняемом файле sip5002\_metr.exe.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Система измерений параметров ПТК СИП 5002/3	
Идентификационное наименование ПО	sip5002_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.01
Цифровой идентификатор ПО	F378EDAD1D47AB39AB0318B40AB7995F
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологически значимая часть ПО СИП ПТК 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 ПТК 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	1
Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности измерений, %	±0,2	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10	1
Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности измерений, %	±0,5	
ИК силы постоянного тока		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 5	1
	от 0 до 20	1
	от 4 до 20	1
Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности измерений, %	±0,5	
ИК отношения сопротивлений постоянному току		
Диапазон измерений отношения сопротивлений постоянному току (при общем сопротивлении от 200 до 6500 Ом), %	от 0 до 100	1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, %	±0,5	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре, измеряемой термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009		
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +50 °С, Ом	от 39,23 до 60,70	1
Пределы допускаемой основной 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 +50 °С, Ом	от 78,46 до 121,40	1
Пределы допускаемой основной 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 +50 °С, Ом	от 392,3 до 607,0	1
Пределы допускаемой основной 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 -50 °С до +200 °С, Ом	от 39,23 до 92,80	1
Пределы допускаемой основной 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 ( $R_0 = 50 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -50 °С до +200 °С, Ом	78,46 до 185,60	1
Пределы допускаемой основной 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 основной 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 основной 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 -200 °С до +200 °С, Ом	от 17,24 до 177,04	6
Пределы допускаемой основной 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 -200 °С до +200 °С, Ом	от 86,2 до 885,2	1
Пределы допускаемой основной 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 основной 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	38
Пределы допускаемой основной 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 -50 °С до +50 °С, Ом	от 400,0 до 598,5	1
Пределы допускаемой основной 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 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	



Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующего температуре от -200 °С до -180 °С, Ом	от 8,62 до 12,98	1
Пределы допускаемой основной 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	6
Пределы допускаемой основной 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	1
Пределы допускаемой основной 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 ( $R_0 = 500 \text{ Ом}$ , $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений всех типов ИК, вызванных отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С в рабочем диапазоне температур от +5 °С до +40 °С на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемых основных погрешностей измерений ИК	0,5	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	20±5 от 30 до 80 от 84 до 106	

Таблица 3 – Основные 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 26 до 32
Параметры электрического питания от сети переменного тока: <ul style="list-style-type: none"> <li>– количество независимых вводов для организации дублированного питания вентиляторов</li> <li>– напряжение переменного тока, В</li> <li>– частота переменного тока, Гц</li> </ul>	2  от 207 до 253 50±1
Потребляемая мощность от сети постоянного тока (по каждому вводу), Вт, не более	100
Потребляемая мощность от сети переменного тока (по каждому вводу), В·А, не более	150
Габаритные размеры шкафа измерительного (длина; ширина; высота), мм, не более	850; 800; 2000
Масса шкафа измерительного, кг, не более	300
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– температура окружающей среды, °С</li> <li>– относительная влажность, %</li> <li>– атмосферное давление, кПа</li> </ul>	от +5 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106
Срок службы, лет, не менее	15
Наработка до отказа, ч, не менее	50000

**Знак утверждения типа наносится**

на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность СИП ПТК

Наименование	Обозначение	Кол.
Системы измерений параметров ПТК СИП 5002/3 зав. №№ 001, 002		
Шкаф измерительный СИП 5002-ШИ	ЛТКЖ.411528.071-01	1 шт.
Комплект подключения СИП 5002/3-КП	ЛТКЖ.411979.021-02	1 шт.
Комплект проверочной аппаратуры СИП 5002/3-КПА	ЛТКЖ.411979.022-02	1 шт.
Комплект ЗИП СИП 5002/3-ЗИП	ЛТКЖ.411973.024-02	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ЛТКЖ.411711.033-02 ВЭ в т.ч.: Руководство по эксплуатации Формуляр	ЛТКЖ.411711.033-02 РЭ ЛТКЖ.411711.033 ФО	1 экз. 1 экз.
Программное обеспечение «Система измерений параметров ПТК СИП 5002. Комплекс программного обеспечения СИП 5002-КПО» (на компакт-диске)	643.23101985.00109-01	1 экз.

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

приведены в разделах «Описание и работа изделия», «Описание и работа составных частей изделия» документа ЛТКЖ.411711.033-02 РЭ «Система измерений параметров ПТК СИП 5002/3. Руководство по эксплуатации».

### **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 30 декабря 2019 г. № 3457;

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

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

### **Правообладатель**

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

ИНН 7802019834

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, пр. Просвещения, д. 85

Юридический адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 11

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

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

E-mail: [info@parc-centre.spb.ru](mailto:info@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, пр. Просвещения, д. 85

Юридический адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 11

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

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

E-mail: [info@parc-centre.spb.ru](mailto:info@parc-centre.spb.ru)

**Испытательный центр**

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

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

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

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541.

