

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» августа 2022 г. № 2098

Регистрационный № 86488-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний (СПИИ)

Назначение средства измерений

Система передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний (СПИИ) (далее – СПИИ) предназначена для измерений силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, напряжения постоянного тока, частоты периодического сигнала, температуры бесконтактным методом, их визуализации, регистрации, обработки и передачи на архивацию, с последующим хранением.

Описание средства измерений

Конструктивно СПИИ строится по магистрально-модульному принципу и состоит из: первичного измерительного преобразователя (ПП) частоты вращения, ПП температуры бесконтактным методом, установленных в технологических системах разгонных камер стенда РМ6, блока вращающихся соединений, модульной системы сбора данных LTR в шкафу СПИИ (ШК СПИИ), источника бесперебойного питания и персонального компьютера (ПК) с программным обеспечением (ПО).

Принцип действия СПИИ основан на приеме, измерении и преобразовании электрических измерительных сигналов от ПП. Электрические сигналы от ПП (термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей и тензометрических преобразователей), установленных на объектах испытаний в камерах вращения, поступают на подвижную часть блока вращающихся соединений, далее передаются через стационарную часть блока вращающихся соединений в стационарную кабельную сеть, затем на вход аналогово-цифровых преобразователей, где преобразуются в цифровой код, передаются в виде пакетов данных на персональный компьютер (ПК) для регистрации, математической обработки, пересчета в единицы измерений параметра по известным индивидуальным функциям преобразования, с помощью программного обеспечения (ПО), визуализации, хранения и послесанной обработки.

ПП температуры бесконтактным способом измеряет температуру, преобразует ее значение в сигнал силы постоянного тока и передает на вход аналогово-цифровых преобразователей, где сигнал преобразуются в цифровой код, передается в виде пакетов данных на персональный компьютер (ПК) для регистрации, математической обработки, пересчета в единицы измерений параметра по известным индивидуальным функциям преобразования, с помощью программного обеспечения (ПО), визуализации, хранения и послесанной обработки.

ПП частоты индуктивного типа измеряют периодический сигнал от вращающегося вала с двумя метками, далее сигнал передается на вход аналогово-цифровых преобразователей, где преобразуются в цифровой код, передается в виде пакетов данных на персональный компьютер (ПК) для регистрации, математической обработки с помощью программного обеспечения (ПО), визуализации, хранения и послесанной обработки.

Функционально СПИИ включает в себя следующие ИК:

- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термоэлектрических преобразователей (BTt);
ИК напряжения постоянного тока (Btenzo);
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления (BTR);
ИК частоты периодического сигнала (BF);
ИК частоты периодического сигнала, соответствующей расчетным значениям оборотов (BF1);
- ИК температуры бесконтактным методом (Tpyrometr).

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термоэлектрических преобразователей (BTt)

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры измеряемой термоэлектрическими преобразователями (BTt) основан на преобразовании аналогового электрического сигнала напряжения постоянного тока в цифровой код. Сигнал напряжения постоянного тока измеряется датчиком и передается через блок вращающихся соединений в стационарную кабельную сеть, далее в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в ПК СПИИ для регистрации, пересчета в значение температуры по известной функции преобразования с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления (BTR)

Принцип действия ИК сопротивления постоянному току, соответствующих значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления (BTR); основан на преобразовании аналогового электрического сигнала сопротивления постоянному току от термометров сопротивления, в цифровой код с дальнейшей обработкой. Сигнал сопротивления постоянному току передается через блок вращающихся соединений в стационарную кабельную сеть, далее в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в ПК СПИИ для регистрации, пересчета в значение температуры по известной функции преобразования с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

ИК напряжения постоянного тока (Btenzo)

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока (Btenzo) основан на преобразовании аналогового электрического сигнала напряжения постоянного тока в цифровой код. Сигнал напряжения постоянного тока, измеряется тензометрическим преобразователем типа 1/4 мост по трехпроводной схеме и передается через блок вращающихся соединений в стационарную кабельную сеть, далее в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в ПК СПИИ для регистрации, визуализации и архивирования. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

ИК частоты периодического сигнала (BF)

Принцип действия ИК частоты периодического сигнала (BF) основан на измерении частоты периодического сигнала от вращения вала с двумя метками, первичный преобразователь индуктивного типа измеряет периодический сигнал от вращающегося вала с двумя метками бесконтактным методом, далее сигнал передается в модуль системы LTR через стационарную кабельную сеть, где преобразуется в цифровой код и поступает в ПК СПИИ для

регистрации, пересчета в значение оборотов по известной формуле с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

ИК частоты периодического сигнала соответствующей расчетным значениям оборотов (BF1)

Принцип действия ИК частоты периодического сигнала соответствующих расчетным значениям оборотов (BF1) основан на получении периодического сигнала от ПП, передачу периодического сигнала в модуль системы LTR через стационарную кабельную сеть для преобразования в цифровой код и передачи в ПК СПИИ для регистрации, пересчета в значение оборотов по известной формуле с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

ИК температуры бесконтактным методом (Тругometr)

Принцип действия ИК температуры бесконтактным методом (Тругometr) основан на измерении значений температуры бесконтактным пирометром, утвержденного типа, преобразовании измеренных значений температуры в аналоговый электрический сигнал постоянного тока и передачи в АЦП, где преобразуется в цифровой код и поступает в ПК СПИИ для регистрации, пересчета в значение температуры по известной функции преобразования с последующей передачей на визуализацию и архивирование. Результаты измерений отображаются на экране ПК СПИИ.

Внешний вид составных частей СПИИ, изготовленной в единичном экземпляре, заводской № 52002126001, приведены на рисунках 1 - 9. Заводские знаки, расположены на лицевой и внутренней сторонах дверцы шкафа СПИИ, изготовлены в виде наклеек, с наименованием изделия и заводским номером (рисунок 2), обеспечивают надежную гарантию прочтения и сохранности номера в процессе эксплуатации системы, на весь срок службы.

Ограничение доступа к крейту с измерительными модулями осуществляется путем запираания шкафа СПИИ на замок и ограничением доступа в помещение.

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на внутреннюю сторону дверцы шкафа СПИИ, под заводским знаком, как показано на рисунке 3. Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве, на внутреннюю сторону дверцы шкафа СПИИ (рисунок 3).

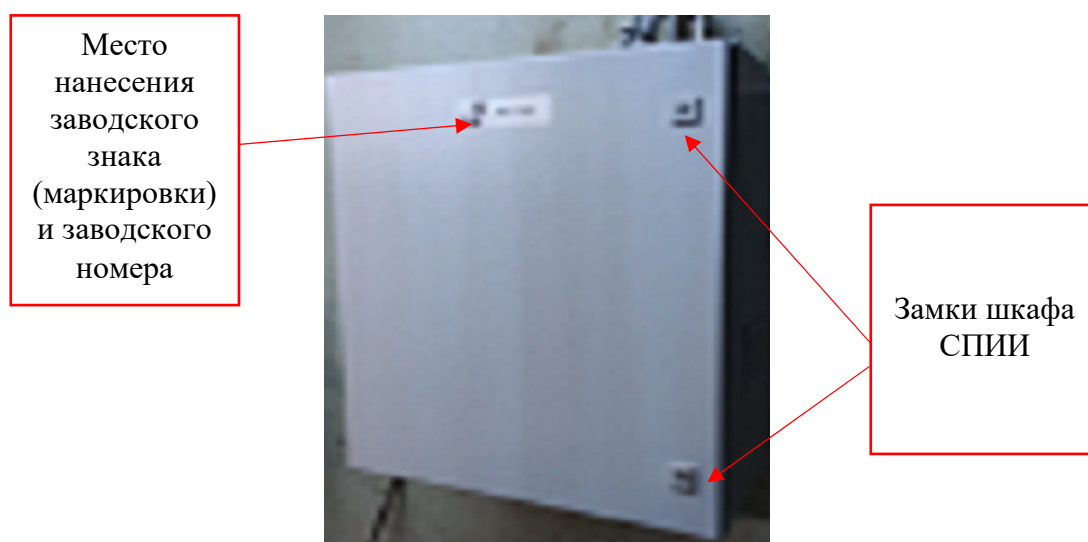


Рисунок 1 – Шкаф СПИИ



Рисунок 2 – Заводской знак (маркировка) на дверце шкафа СПИИ

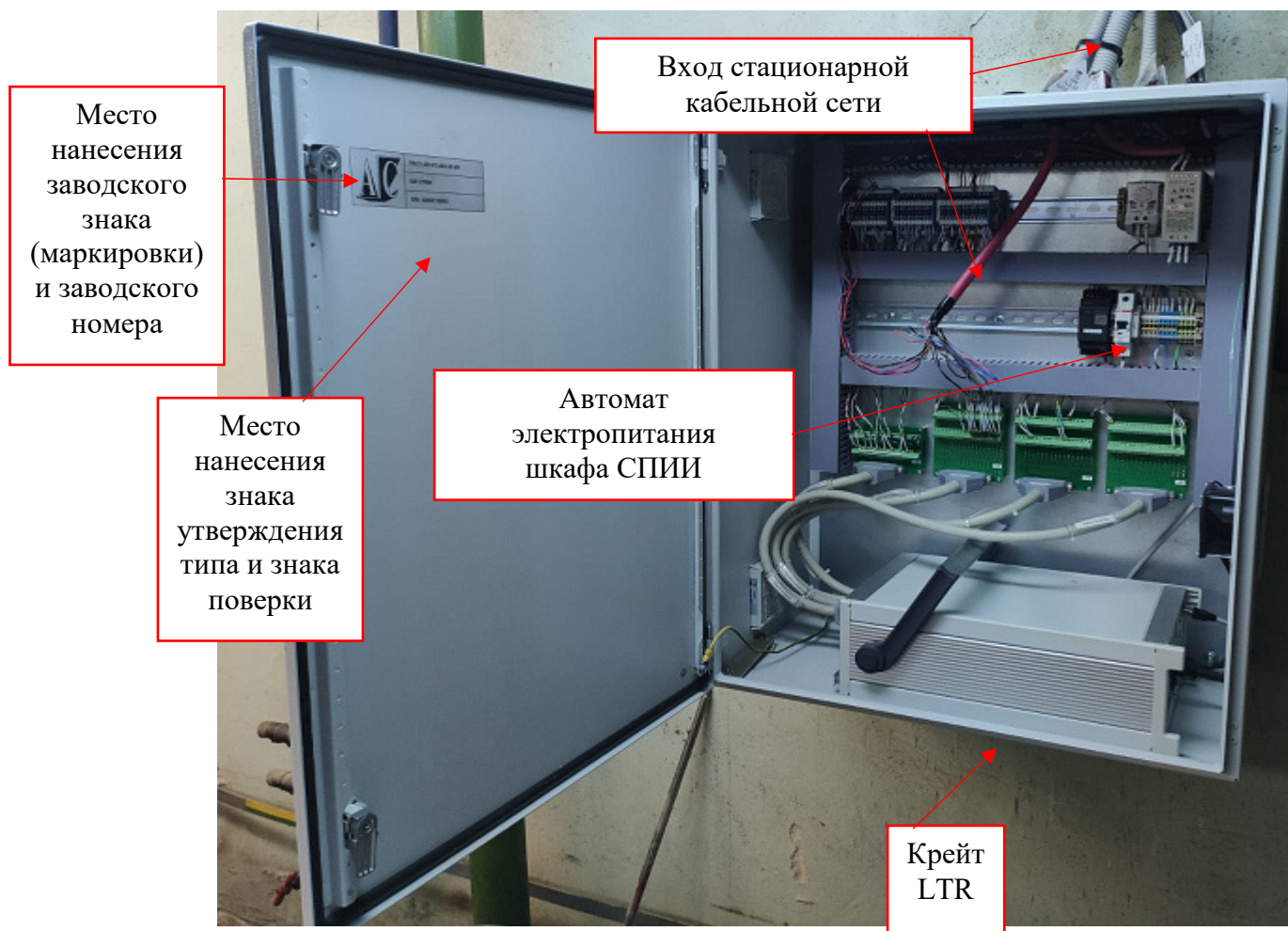


Рисунок 3 – Вид шкафа СПИИ с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводского номера.



Рисунок 4 – Шкаф СПИИ



Рисунок 5 – Измерительные модули

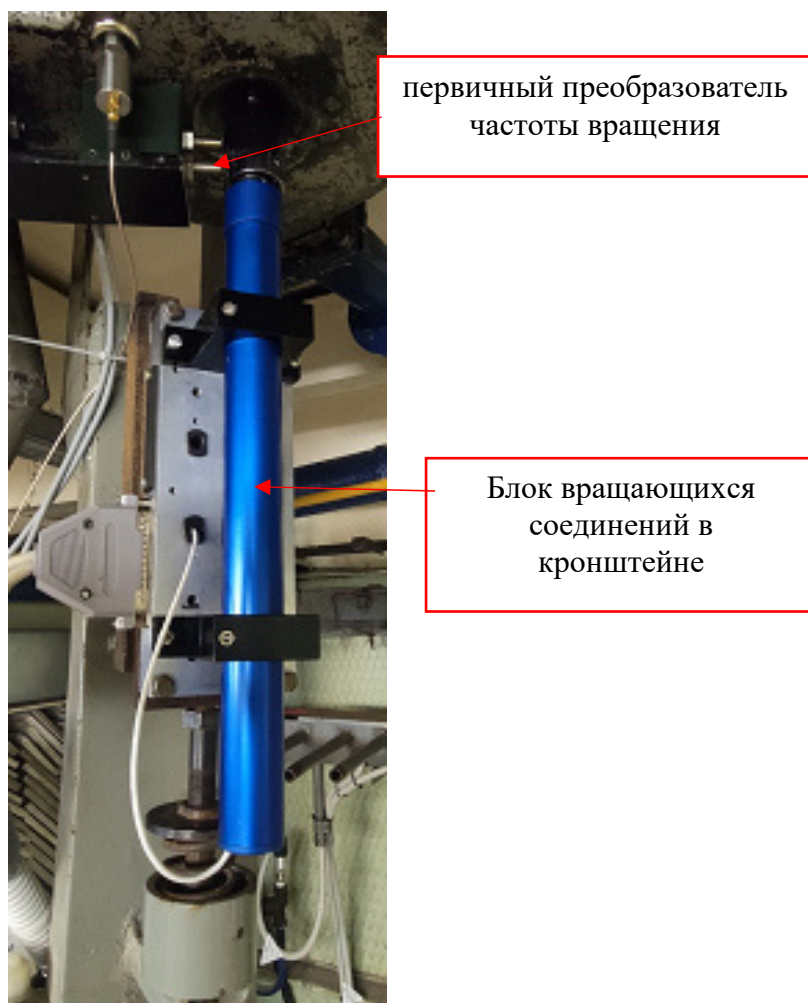


Рисунок 6 – Блок вращающихся соединений в кронштейне и первичный преобразователь частоты вращения



Рисунок 7 – Бесконтактный пирометр



Рисунок 8 – Монитор ПК СПИИ



Системный
блок ПК
СПИИ

ИБП

Рисунок 9 – Системный блок ПК СПИИ и ИБП

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО) обеспеченное сертификатом цифровой подписи.

В состав общего ПО (ОПО) входят: операционная система Windows 10 (64-разрядная) и система управления базами данных Microsoft SQL Server 2012.

В функциональное ПО (ФПО) СПИИ входит:

– АСТest Cloud - программный комплекс распределенных систем на базе АСТest Platform;

– АСТest Platform;

– АСТestDB;

– АСТest Analyzer. Модуль послесекансной обработки данных;

– АСТest Cloud. Визуализатор. Модуль визуализации данных.

Метрологически значимой частью ФПО является АСТest Cloud - программный комплекс распределенных систем на базе АСТest Platform; АСТest Platform (ПО СПИИ).

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ФПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	АСТest Platform	АСТest Cloud
Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	1.6.4232.1	1.6.4232.1

Метрологически значимая часть ПО СПИИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики СПИИ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термоэлектрических преобразователей (ВТt)	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от 77,15 К до 1373,15 К (от -196 °С до +1100 °С) в диапазоне преобразований термоэлектрических преобразователей типа ХА (К), мВ	от -5,829 до +45,119
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений в стационарном состоянии, %	±0,4
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений при вращении, %	±0,1
Количество ИК	8
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от 173,15 К до 773,15 К (от -100 °С до +500 °С) в диапазоне преобразований	от -5,641 до

Наименование характеристики	Значение
термоэлектрических преобразователей типа ХК (L), мВ	+40,299
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений в стационарном состоянии, %	±0,4
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений при вращении, %	±0,1
Количество ИК	8
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры от 273,15 К до 2773,15 К (от 0 °С до 2500 °С) в диапазоне преобразований термоэлектрических преобразователей типа ТВР (А1), мВ	от 0 до 33,64
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (к ВП) погрешности измерений, %	±0,5
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений в стационарном состоянии, %	±0,4
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений при вращении, %	±0,1
Количество ИК	8
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления (ВТР)	
Диапазон измерений сопротивления постоянному току, соответствующих значениям температуры от 223,15 К до 73,15 К (от -50 °С до +200 °С), в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления 100М, Ом	от 78,7 до 185,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующих значениям в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления 100М (ВТР), Ом (К (°С))	±0,86 (±2,0 (±2,0))
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления постоянному току, соответствующих значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления 100М (ВТР), в стационарном состоянии Ом (К (°С))	±0,77 (±1,8 (±1,8))
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, сопротивления постоянному току, соответствующих значениям температуры в диапазоне преобразований термопреобразователей сопротивления 100М (ВТР), при вращении, Ом (К (°С))	±0,09 (±0,2(±0,2))
Количество ИК	8
ИК напряжения постоянного тока (Втензо)	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	от -10 до +10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (к ДИ) погрешности измерений, %	±1,00
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (к ДИ) погрешности измерений, в стационарном состоянии, %	±0,90
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений (к ДИ) погрешности измерений, при вращении, %	±0,10
Количество ИК	4
ИК частоты периодических сигналов (ВФ)	
Диапазон измерений частоты периодических сигналов Гц	от 10 до 500
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений в	

Наименование характеристики	Значение
диапазоне от 10 до 500 Гц, %	±1,00
Количество ИК	2
ИК частоты периодических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения (BF1)	
Диапазон измерений частоты периодических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения от 30000 до 105000 об/мин, Гц	от 500 до 1750
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты периодических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения от 30000 до 105000 об/мин, %	±0,5
Количество ИК	2
ИК температуры бесконтактным методом (Тругометр)	
Диапазон измерений температуры бесконтактным методом (Тругометр) К (°С)	от 673,15 до 1573,15 (от 400 до 1300)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры бесконтактным методом (Тругометр) К (°С)	±15 (±15)
Количество ИК	2

Основные технические характеристики СПИИ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики СПИИ

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
Напряжение переменного тока, частотой, (50±10) Гц, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А не более	1500
Рабочие условия эксплуатации системы	
температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 87 до 107
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	
Шкаф СПИИ	600×330×760
ПК СПИИ	400×400×60
Источник бесперебойного питания	600×200×600
Крейт	300×200×150
Пирометр	100×100×80
Преобразователь индуктивный	300×20×20
Блок вращающихся соединений	300×24 (длина×диаметр)
Суммарная масса системы, кг, не более	95

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, и методом наклейки на внутреннюю сторону дверцы шкафа СПИИ.

Комплектность средства измерений

Комплектность СПИИ приведена таблице 4:

Таблица 4 - Комплектность СПИИ

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
ЛАСУ.421413.482.20.001	Шкаф системы передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний	1
	Персональный компьютер оператора типа Моноблок, в комплекте с блоком питания и ОС Windows 10 Pro 64 bit	1
	Клавиатура USB	1
	Мышь USB	1
643.ЛАСУ.21204-01	Комплекс программный АСTest Platform 8х, предустановленный на ПК оператора, в комплекте: с ключом USB и дистрибутивом на диске DVD	Комплект
	Источник бесперебойного питания двойного преобразования ~220 В, 3 кВА	1
LTR-EU-8	Крейт	1
ЛАСУ.421413.482.20.000КЖ	Комплект кабелей	1
Кельвин АРТО 1300А	Пирометр	1
NBB2-8GM30-E2	Преобразователь индуктивный	2
RS 212	Блок вращающихся соединений	1
ЛАСУ.421413.482.20.000ЗИ	Система передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний (СПИИ). Ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей	1
ЛАСУ.421413.482.20.000ВЭ	Система передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний (СПИИ). Ведомость эксплуатационных документов	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.7 «Устройство и работа» Руководства по эксплуатации ЛАСУ.421413.482.20.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе передачи измерительной информации с вращающегося объекта испытаний (СПИИ)

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 16 февраля 2022 г. № 382 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» (ООО «Лаборатория автоматизированных систем (АС)»)

ИНН 7720189874

Адрес: 105122, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Северное Измайлово, Щёлковское шоссе, д. 2А, помещение 2108-2117

Телефон/факс: (495) 730-36-32, (495) 229-14-36

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория автоматизированных систем (АС)» (ООО «Лаборатория автоматизированных систем (АС)»)

ИНН 7720189874

Адрес: 105122, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Северное Измайлово, Щёлковское шоссе, д. 2А, помещение 2108-2117

Телефон/факс: (495) 730-36-32, (495) 229-14-36

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная 46

Телефон: (495) 437-99-79

Факс: (495) 437-56-66

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

