

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» ноября 2022 г. № 3000

Регистрационный № 87427-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительно-вычислительный для испытаний систем охлаждения ТНД двигателя ПД-8 на установке У5-ЛК ИВК У5-ЛК

Назначение средства измерений

Комплекс измерительно-вычислительный для испытаний систем охлаждения ТНД двигателя ПД-8 на установке У5-ЛК ИВК У5-ЛК (далее – комплекс) предназначен для измерений напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении электрических сигналов, дальнейшем преобразовании их в цифровой код с помощью системы сбора данных (далее – ССД) и передаче цифровой информации в персональный компьютер (сервер) для дальнейшего её использования.

Конструктивно комплекс представляет собой автоматизированное рабочее место, рассчитанное на работу двух операторов и шкафов ССД (шкаф приборный, шкаф кроссовый) с установленными в них модулями типа CRIO, объединенных локальной сетью Ethernet.

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

- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры с термоэлектрическим преобразователем типа хромель-алюмель (ХА);
- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры с термоэлектрическим преобразователем типа хромель-копель (ХК);
- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры;
- силы постоянного тока, соответствующей значениям давлений и перепадов давления;
- сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры с термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК, основан на зависимости термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), возникающей в термоэлектродных проводах от разности температур между “горячими” и “холодными” спаями. ТЭДС (напряжение постоянного тока), соответствующая температуре поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала. Далее контроллером выполняется вычисление значений измеряемой температуры по номинальной градуировочной характеристике с учетом температуры холодного спая.

Принцип действия ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, основан на прямом измерении напряжения в контролируемой цепи. Напряжение постоянного тока поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала. Далее контроллером выполняется вычисление значений измеряемого напряжения по известной градуировочной характеристике ИК.

Принцип действия ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давлений и перепадов давления, основан на прямом измерении падения напряжения на нагрузочном сопротивлении номиналом 499 Ом в контролируемой цепи унифицированного сигнала силы постоянного тока (4 – 20 мА). Напряжение постоянного тока поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала. Далее контроллером выполняется вычисление значений измеряемого напряжения по известной градуировочной характеристике ИК.

Принцип действия ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры, основан на прямом измерении падения напряжения на измеряемом сопротивлении в цепи сигнала силы постоянного тока 1 мА. Напряжение постоянного тока поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала. Далее контроллером выполняется вычисление значений измеряемого сопротивления постоянному току по известной градуировочной характеристике ИК и закону Ома.

Составные части комплекса, изготовленного в единичном экземпляре, заводской № 1, приведены на рисунках 1–5. Заводской знак с наименованием изделия и заводским номером расположен на задней стенке шкафа приборного (рисунок 4), изготовлен в виде наклейки и обеспечивает надежную гарантию прочтения и сохранности номера в процессе эксплуатации комплекса, на весь срок службы.

Ограничение доступа к корпусу со встроенным процессором и установленными в нем измерительными модулями осуществляется путем запираания шкафа кроссового на замок.

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на внешнюю сторону дверцы шкафа приборного, как показано на рисунке 1. Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки наносится на внешнюю сторону дверцы шкафа приборного и заднюю стенку шкафа кроссового (рисунки 1 и 2).

Общий вид рабочего места операторов приведен на рисунке 5.

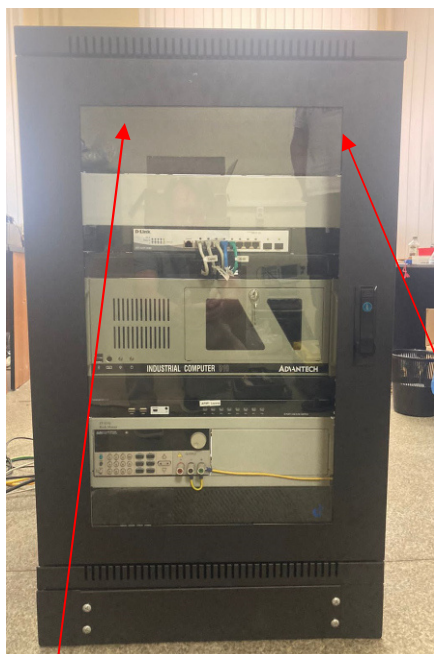


Рисунок 1 – Общий вид шкафа приборного

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид шкафа кроссового

Место нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Внешний вид замка на дверце шкафа приборного

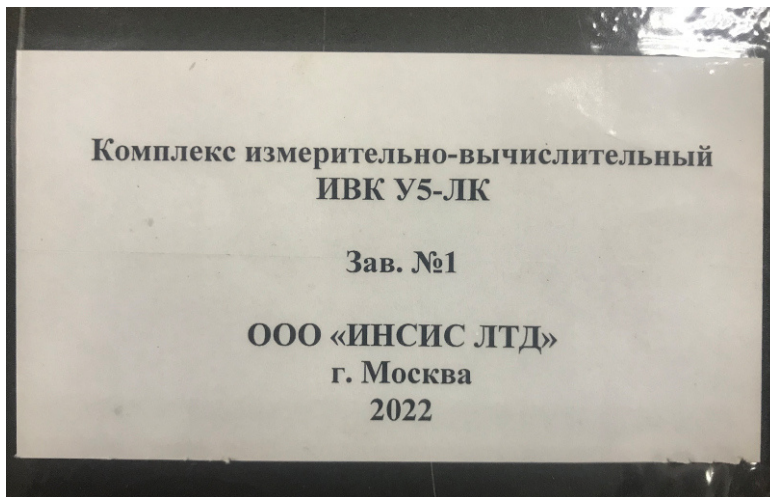


Рисунок 4 – Заводской знак с наименованием изделия и заводским номером



Рисунок 5 – Общий вид рабочего места оператора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) включает в себя общее (ОПО) и функциональное/прикладное (ФПО) программное обеспечение.

ОПО включает в себя операционную систему (ОС) Windows.

ФПО имеет метрологически значимую часть.

В состав метрологически значимой части функционального ПО входят:

- ПО «Сервер параметров»;
- ПО «ССД-1»;
- ПО метрологических исследований.

Алгоритм вычисления идентификатора ПО – MD5.

Идентификационные данные метрологически значимой части функционального ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Сервер параметров	
идентификационное наименование ПО	StendServer.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.80.1.294
цифровой идентификатор ПО	43a754903fa0156c7304099cac222bd0
Система сбора данных 1 (ССД-1)	
идентификационное наименование ПО	ssd1_startup.rtexe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
цифровой идентификатор ПО	6e0779cd6d11c0f44eebb19888f1f905

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ПО метрологических исследований	
идентификационное наименование ПО	Metrology.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	3.12.4
цифровой идентификатор ПО	8aff3354d740d5e5fa3ea9ccef4d84a

Уровень защиты ПО “средний” в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений	Количество ИК
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры			
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры, мВ (с термоэлектрическим преобразователем ХА, °С)	от -1,889 до +54,819 (от -50 до +1370)	±0,1 % от ВП (ВП – верхний предел)	16
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры, мВ (с термоэлектрическим преобразователем ХК, °С)	от -3,005 до +55,241 (от -0 до +670)	±0,15 % от ВП	
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры, мВ	от -2 до +55	±0,05 % от ВП	
ИК силы постоянного тока			
Сила постоянного тока, соответствующая значениям давлений и перепадов давления, мА	от 4 до 20	±0,05 % от ВП	64
ИК сопротивления постоянному току			
Сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры, Ом	от 80 до 140	±0,05 % от ВП	8

Технические характеристики комплекса приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики комплекса

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22 50±2
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры шкафа приборного, мм, не более	
– длина	822
– ширина	600
– высота	1150
Габаритные размеры шкафа кроссового, мм, не более	
– длина	300
– ширина	750
– высота	1800
Габаритные размеры рабочего места, мм, не более	
– длина	900
– ширина	1600
– высота	1177
Масса шкафа приборного, кг, не более	70
Масса шкафа кроссового, кг, не более	55
Масса рабочего места, кг, не более	145
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
– относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, мм рт. ст.	от 626 до 795

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю часть шкафа приборного в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплекса

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Шкаф приборный в составе:	ИНСИ.425857.200.00	1
ИБП СИПБ1,5КА.10-11		1
Источник питания АКПП-1113 с комплектом монтажа в стойку IT-E151		1
Переключатель KVM-440/C2A		1
Рабочая станция «Сервер»		1
Коммутатор DGS-1210-10MP/F1A		1
Сервер NPort 5232 2 порта RS-422/485		1
Сервер NPort 5210 2 порта RS-232		1
Источник питания NI PS-15		1
Автоматический выключатель ТХ“3” 403972/1P/B16A		1
Шкаф кроссовый в составе:	ИНСИ.425857.100.00	1
cRIO-9063 4-слотовый корпус со встроенным процессором		1
9912 комплект монтажа на DIN-рельс для cRIO-9063		1
Модуль 9214		1
Терминальный блок ТВ-9214		1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Модуль 9205		2
Терминальный блок ТБ-ТС		2
Модуль NI-9216		1
Клемма UT 2,5 BU		64
Клемма UT 2,5		96
Клемма UT 2,5 PE		72
Блок терморпарный БТП	ИНСИ.425857.130.00	1
Рабочее место в составе:	ИНСИ.425857.300.00	
Рабочая станция Aero		2
Монитор Samsung S24D300H "R" 24"		1
Монитор LCD HP 24" V24		1
Манипулятор Мышь		2
Клавиатура		2
Принтер HP LazerJet m211dw		1
Формуляр	ИНСИ.425856.000.00 ФО	1
Руководство по эксплуатации	ИНСИ.425856.000.00 РЭ	1
Руководство оператора	ИНСИ.425856.000.00 РО	1
Схемы принципиальные (комплект)		1
Программное обеспечение на CD-диске		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.1 "Описание и работа составных частей изделия" руководства по эксплуатации ИНСИ.425856.000.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «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 30.12.2019г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного электрического тока».

Правообладатель

Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн» (ПАО «ОДК-Сатурн»)

ИНН 7610052644

Адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, пр. Ленина, д. 163

Телефон: (4855) 328-100

Факс: (4855) 329-000

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСИС ЛТД»
(ООО «ИНСИС ЛТД»)
ИНН 7701110879
Адрес: 125040, г. Москва, ул. Скаковая, д. 32, стр. 2, оф. 30
Телефон: (495) 941-99-60

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-99-79
Факс: (495) 437-56-66
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

