

Регистрационный № 78524-20

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная испытательного стенда 472-17-905

Назначение средства измерений

Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 (далее – СИС) предназначена для измерений параметров редукторов РО55 и их модификаций: избыточного давления, температуры, крутящего момента силы, частоты вращения, силы переменного тока и передачи результатов измерений по интерфейсам в компьютер автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора автоматизированной системы управления испытательного стенда (АСУ ИС).

Описание средства измерений

Принцип действия СИС основан на измерении параметров редукторов первичными измерительными преобразователями физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, преобразовании электрических сигналов в цифровой код вторичными измерительными преобразователями и передаче информации в цифровой форме в компьютер АРМ оператора для дальнейшего ее использования в АСУ ИС.

Функционально СИС состоит из измерительных каналов (ИК).

- ИК избыточного давления – 3 шт.;
- ИК температуры – 62 шт.;
- ИК крутящего момента силы – 1 шт.;
- ИК частоты вращения – 8 шт.;
- ИК силы переменного тока – 6 шт.

Принцип действия ИК избыточного давления основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА), поступающего от преобразователя давления измерительного и пропорционального значению измеряемой физической величины в цифровой код, с последующим вычислением в программируемом логическом контроллере (ПЛК) значений измеряемого давления и отображением результатов измерений на мониторе АРМ оператора СИС (далее – монитор).

Принцип действия ИК температуры основан на преобразовании аналогового сигнала (падения напряжения, возникающего при прохождении через первичный термопреобразователь постоянного тока, пропорционального значениям измеряемой физической величины) в цифровой код с последующим вычислением в ПЛК значений измеряемой температуры и отображением результатов измерений на мониторе СИС.

Принцип действия ИК крутящего момента силы основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) от датчика крутящего момента силы с интерфейсным модулем в цифровой код, с последующим вычислением в ПЛК значений крутящего момента силы и отображением результатов измерений на мониторе СИС.

Принцип действия ИК частоты вращения основан на преобразовании аналогового сигнала от индукционного датчика частоты вращения в цифровой код, с промежуточным преобразованием сигнала индукционного датчика в аналоговый сигнал, и с последующим

вычислением в ПЛК значений частоты вращения и отображением результатов измерений на мониторе СИС.

Принцип действия ИК силы переменного тока основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) от преобразователя силы переменного тока измерительного в цифровой код, с последующим вычислением в ПЛК среднеквадратических значений силы переменного тока и отображением результатов измерений на мониторе СИС.

Конструктивно СИС состоит из первичных измерительных преобразователей, размещённых в соответствующих узлах стенда, соединённых кабелями с щитом управления, шкафом контроллера и АРМ оператора.

Щит управления редукторами (ЩУ2) включает в себя следующие устройства:

- 11 модулей аналогового ввода для подключения измерительных каналов температур испытуемых редукторов;
- 3 модуля аналогового ввода давления, частоты вращения, крутящего момента силы, силы переменного тока;
- 5 модулей дискретного ввода концевых выключателей и реле давления;
- 3 модуля дискретных выходов управления механизмами испытуемых редукторов;
- 2 сетевых модуля удаленного управления ET200M.

Шкаф контроллера (ШК1) включает:

- главный контроллер Siemens S7-1500;
- 1 модуль аналогового ввода давления;
- сервер испытательного стенда.

Измерительная информация от ПЛК в цифровой форме передается по стандартным интерфейсам в компьютер АРМ оператора СИС, расположенный в пультовой стенда, для архивирования и визуализации. Результаты измерений ИК СИС отображаются на мониторе рабочего места оператора.

Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа ИК СИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа ИК СИС

Наименование ИК	Измерительный преобразователь	
	Тип	Регистрационный номер*
ИК избыточного давления	Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100-ДИ1,6	47586-11
	Преобразователи давления измерительные DMP331i	56795-14
ИК температуры	Термометры сопротивления морские ТСП/1-8040	52719-13
	Термопреобразователи сопротивления ДТС	28354-10
ИК частоты вращения	Тахометры электронные цифровые ТСП-04, исп. 1	61828-15
ИК силы переменного тока	Преобразователи силы переменного тока измерительные ДТТ, мод. ДТТ-03Т	49800-12
* Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений		

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием ЩУ2, ШК1 и АРМ на специализированные встроенные замки. Пломбирование, при этом, не предусмотрено.

Заводской номер СИС нанесен наклейкой сверху на левую переднюю дверь ЩУ2 в формате «472-17-905».

Общий вид составных частей СИС и наклейки с заводским номером приведен на рисунках 1 - 12, соответственно.



Рисунок 1 – Общий вид щита управления РО55 (ЩУ2)

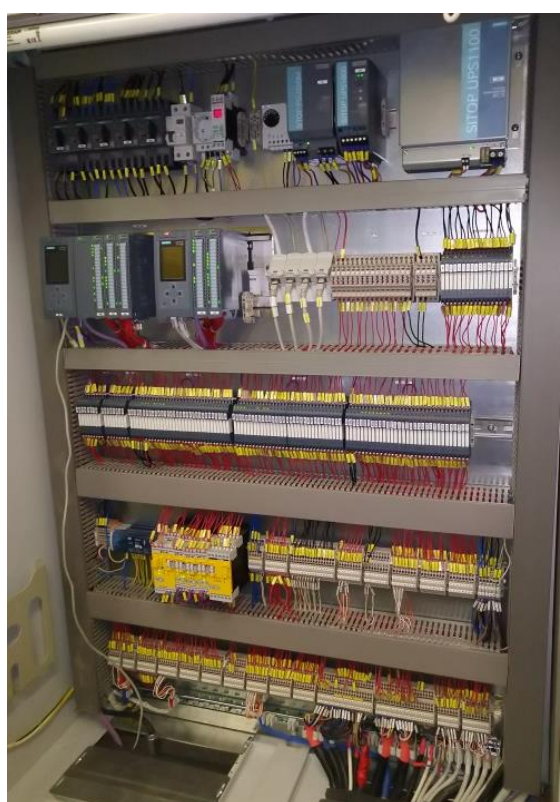


Рисунок 2 – Общий вид шкафа контроллера ШК1

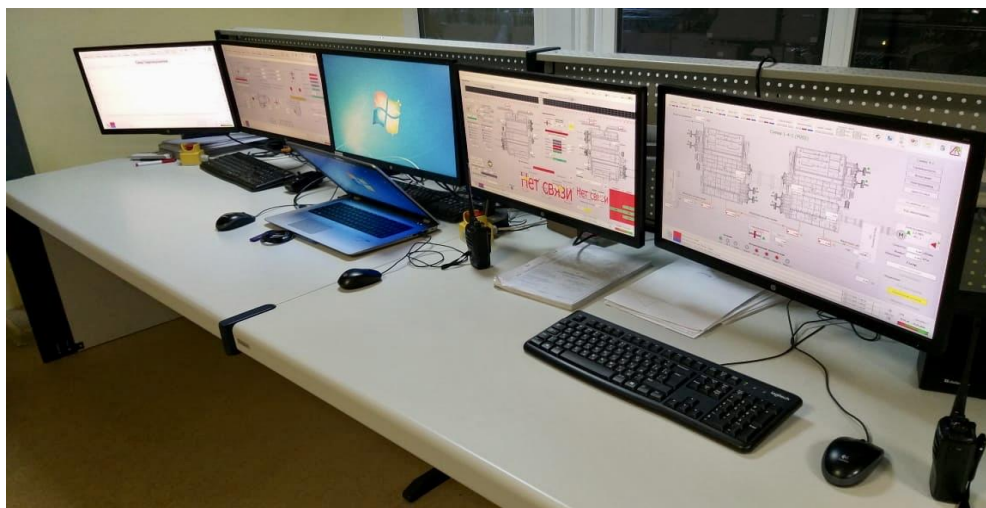


Рисунок 3 – Общий вид АРМ оператора

**Система измерительная
испытательного стенда 472-17-905
зав. № 472-17-905**

Рисунок 4 – Наклейка с заводским номером



Рисунок 5 – Преобразователь давления
измерительный ОВЕН ПД100-ДИ1,6



Рисунок 6 – Преобразователь давления
измерительный DMP33li



Рисунок 7 – Термометр сопротивления морской
ТСП/1-8040



Рисунок 8 – Термопреобразователи
сопротивления ДТС



Рисунок 9 – Датчик крутящего момента силы T40FM



Рисунок 10 – Тахометр электронный цифровой ТСП-04, исп. 1



Рисунок 11 – Датчик частоты вращения ДТА-15



Рисунок 12 – Преобразователь силы переменного тока измерительный ДТТ-03Т

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения (ПО) СИС находится в исполняемом файле WCCILrmon.exe (для визуализации).

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WCCILrmon.exe (для визуализации)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.14.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологически значимая часть ПО СИС 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. Защита ПО реализуется за счет:

- отсутствия возможности удаленного доступа к ПО через интерфейсы обмена с внешними подсистемами;
- ограничения физического доступа к ИК СИС (доступ в помещение, доступ в шкаф – специальный ключ);
- доступа к ПО по паролю;
- отсутствие возможности изменения ПО без специализированной инструментальной среды разработки, доступ к которой осуществляется по паролю.

Метрологические характеристики ИК СИС нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ИК избыточного давления	
Диапазон измерений избыточного давления масла на входе в испытываемые изделия, МПа (бар)	от 0 до 1,6 (от 0 до 16)
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВП) погрешности измерений избыточного давления масла на входе в испытываемые изделия, %	±2
Количество ИК	2
Диапазон измерений избыточного давления воздуха на входе в испытываемые изделия, МПа (бар)	от 0 до 2 (от 0 до 20)
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления воздуха на входе в испытываемые изделия, %	±2
Количество ИК	1
ИК температуры	
Диапазон измерений температуры масла гидромурт, гидрозамедлителей и подшипников шестерен, °С	от +5 до +120
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений температуры масла гидромурт, гидрозамедлителей и подшипников шестерен, %	±2
Количество ИК	60
Диапазон измерений температуры масла на входе в испытываемые изделия, °С	от -20 до +150
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений температуры масла на входе в испытываемые изделия, %	±2
Количество ИК	2
ИК крутящего момента силы	
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 2000 до 70000
Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	от 1300 до 16200
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений крутящего момента силы, %	±1,5
Количество ИК	1
ИК частоты вращения	
Диапазон измерений частоты вращения валов приводных ЭД, об/мин	от 20 до 500
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения валов приводных ЭД, %	±2
Количество ИК	2
Диапазон измерений частоты вращения входного фланца дизельного двигателя (ДД) испытываемых изделий, об/мин	от -1000 до +1000
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения входного фланца ДД испытываемых изделий, %	±1
Количество ИК	2
Диапазон измерений частоты вращения входного фланца газотурбинного двигателя (ГТД) испытываемых изделий, об/мин	от -2089 до +2089
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения входного фланца ГТД испытываемых изделий, %	±0,5
Количество ИК	2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений частоты вращения выходного вала испытуемых изделий, об/мин	от -144 до +144
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты вращения выходного вала испытуемых изделий, %	±0,7
Количество ИК	2
ИК силы переменного тока	
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока валоповоротного устройства (ВПУ) испытуемых изделий, А	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока ВПУ испытуемых изделий, %	±2,5
Количество ИК	6

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220/380±22/38 50±2
Общая потребляемая мощность, В·А, не более	11060
Габаритные размеры (длина х ширина х высота) составных частей СИС, мм, не более - ЩУ2 - ШК1 - АРМ оператора	2000х600х2400 1000х300х1200 550х300х50
Масса составных частей СИС, кг, не более - ЩУ2 - ШК1 - АРМ оператора	400 135 10
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - относительная влажность, %	от +10 до +30 от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) от 45 до 80

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 зав. № 472-17-905		
Комплект измерительных преобразователей:		
- преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100-ДИ1,6 (47586-11);	ТУ4212-002-46526536-2009	2 шт.
- преобразователи давления измерительные DMP331i (56795-14);	-	1 шт.
- термометры сопротивления морские ТСП/1-8040 (52719-13);	ЮВМА.400520.001ТУ	60 шт.
- термопреобразователь сопротивления ДТС ДТС 045-50П.А4.80 (28354-10);	ТУ 4211-023-46526536-2009	2 шт.
- датчики крутящего момента силы К-Т40FM-040R, К-Т40FM-080R;	-	2 шт.
- тахометр электронный цифровой ТСП-04, исп. 1 (61828-15);	ИПВС.074.000ТУ	2 шт.
- датчик частоты вращения ДТА-15;	БЮ0.278.037ТУ	12 шт.
- преобразователь силы переменного тока измерительный ДТТ-03Т (49800-12).	46ПИГН.411521.027ТУ	6 шт.
Щит управления ЩУ2	ЩУ.805.16.002	1 шт.
Шкаф контроллера ШК1	ШК.805.16.001	1 шт.
АРМ оператора	-	2 шт.
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905. Паспорт	ФРДГ.441129.001 ПС	1 экз.
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905. Руководство по эксплуатации	ФРДГ.441129.002 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип действия» документа ФРДГ.441129.002 РЭ «Система измерительная стенда 472-17-905. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Государственная поверочная схема для средств измерений угловой скорости и частоты вращения, утверждена приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2183 от 01 сентября 2022 года

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утверждена приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2152 от 06 сентября 2024 года

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лиман-трейд»
(ООО «Лиман-трейд»)
ИНН 7811438750
Адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная д. 25, лит А, оф. 306
Телефон (факс): (812) 454-67-99
Web-сайт: www.liman-trade.com
E-mail: info@liman-trade.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555