

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» февраля 2022 г. № 471

Регистрационный № 84717-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП

Назначение средства измерений

Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП (далее – система) предназначена для измерений избыточного давления и разности давлений, температуры, силы постоянного тока, соответствующей температуре, 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 системы основан на измерении параметров редукторов первичными измерительными преобразователями физических величин путем преобразования 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 в состав системы входят следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК давления и разности давлений – 19 шт.;
- ИК температуры – 42 шт.;
- ИК силы постоянного тока, соответствующей значению температуры -4 шт.;
- ИК крутящего момента силы – 1 шт.;
- ИК частоты вращения – 2 шт.;
- ИК силы переменного тока – 6 шт.

Принцип действия ИК давления и разности давлений основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА), поступающего от преобразователей давления корабельных ПДК-67-И-01(04)М0-А-0-М22-Н-2 и ПДК-67-Д-01М6-А-0-М22-Н-2 (рег. № 37529-18) (далее – ПДК-67-И и ПДК-67-Д) и пропорционального значению измеряемой физической величины в цифровой код, с последующим вычислением в программируемом логическом контроллере (ПЛК) значений измеряемого давления и разности давлений и отображением результатов измерений на мониторе АРМ оператора системы (далее – монитор).

Принцип действия ИК температуры основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА), поступающего от термопреобразователя корабельного ТПК-67 (рег. № 47069-11) (далее – ТПК-67) постоянного тока и пропорционального значениям измеряемой физической величины в цифровой код с последующим вычислением в ПЛК значений измеряемой температуры и отображением результатов измерений на мониторе системы.

Принцип действия ИК силы постоянного тока, соответствующей значению температуры основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА), поступающего от первичного термопреобразователя, не входящего в состав ИК, и пропорциональным значениям измеряемой физической величины в цифровой код с последующим вычислением в ПЛК значений измеряемой температуры и отображением результатов измерений на мониторе системы.

Принцип действия ИК крутящего момента силы основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) от датчиков крутящего момента силы К-Т40FM-040R или К-Т40FM-080R (далее - Т40FM) с интерфейсным модулем TIM40 в цифровой код, с последующим вычислением в ПЛК значений крутящего момента силы и отображением результатов измерений на мониторе системы.

Принцип действия ИК частоты вращения основан на преобразовании аналогового сигнала (сила постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА) от тахометра электронного цифрового ТСП-04 (рег. № 61828-15) (далее - ТСП-04) в цифровой код, с последующим вычислением в ПЛК значений частоты вращения и отображением результатов измерений на мониторе системы.

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 ПИТ-50-Т-4/20-Б14 (рег. № 74910-19) (далее – ПИТ-50) в цифровой код, с последующим вычислением в ПЛК среднеквадратических значений силы переменного тока и отображением результатов измерений на мониторе системы.

Конструктивно система состоит из первичных измерительных преобразователей, размещённых в соответствующих узлах стенда, соединённых кабелями через распределительные коробки с щитом управления испытательным стендом редуктора БРП, шкафом контроллера и АРМ оператора.

Щит управления испытательным стендом редуктора БРП включает в себя следующие устройства:

- 12 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 включает:

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

Распределительные коробки включают клеммники, позволяющие осуществить распределение линий связи между щитом управления стендом и первичными измерительными преобразователями.

Измерительная информация от ПЛК в цифровой форме передается по стандартным интерфейсам в компьютер АРМ оператора системы, расположенный в пультной стенда, для архивирования и визуализации.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием щита, шкафа, распределительных коробок и АРМ на специализированные встроенные замки.

Нанесение знака поверки на корпус составных частей системы не предусмотрено ее условиями эксплуатации.

Общий вид составных частей системы приведен на рисунке 1-9.



Рисунок 1 – Общий вид щита управления испытательным стендом редуктора БРП



Рисунок 2 - Общий вид шкафа контроллера



Рисунок 3 - Общий вид распределительных коробок редуктора

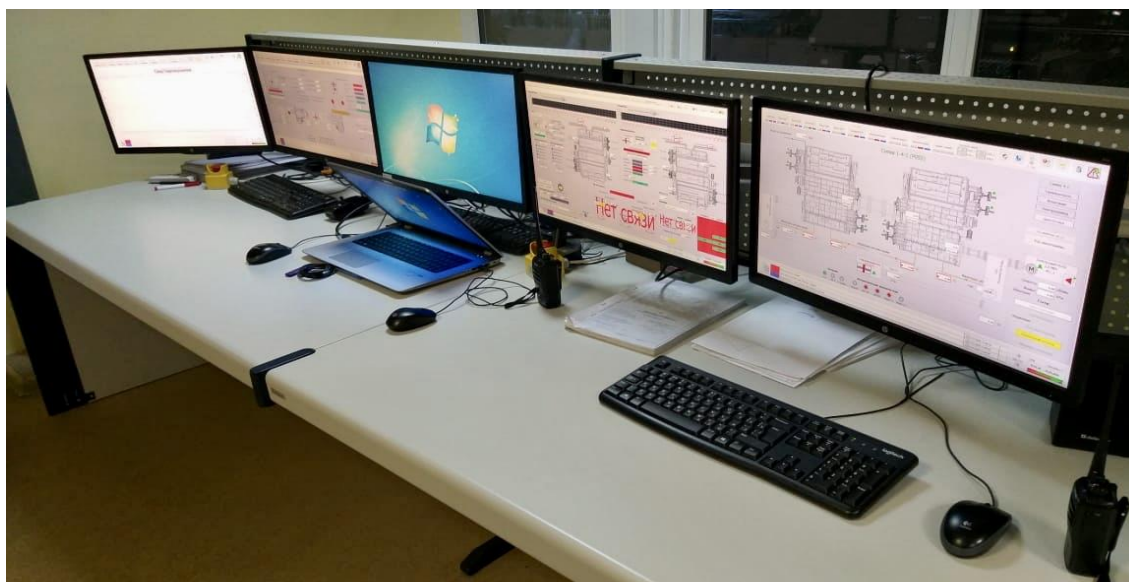


Рисунок 4 – Общий вид АРМ оператора



Рисунок 5 – Преобразователь давления корабельный ПДК-67-И



Рисунок 6 – Преобразователь давления корабельный ПДК-67-Д



Рисунок 7 – Термопреобразователь корабельный ТПК-67



Рисунок 8 – Датчик крутящего момента силы Т40FM



Рисунок 9 – Тахометр электронный цифровой ТСП-04, исп. 1



Рисунок 10 – Преобразователь силы переменного тока измерительный ПИТ-50

Результаты измерений ИК отображаются на мониторе АРМ и записываются на встроенный жесткий диск.

Пломбирование шкафа, щита, распределительных коробок и блоков АРМ, входящих в состав системы не предусмотрено.

Заводской номер системы наносится на фирменную планку на боковой поверхности корпуса щита управления стендом в формате «Зав. № 472-17-905-01».

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимая часть встроенного ПО системы «PLC1.ap13» устанавливается в главный контроллер шкафа контроллера стенда и выполняет функцию обработки измерительной информации.

Метрологически значимая часть автономного ПО системы находится в исполняемом файле WCCILrmon.exe (для визуализации) и выполняет функцию визуализации измеренных параметров и идентификации ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	WCCILrmon.exe (для визуализации)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.14.0.0	не ниже A13
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологически значимая часть ПО системы 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 системы (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 системы нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК давления и разности давлений		
Диапазон измерений избыточного давления масла в системе смазки, МПа (бар)	от 0 до 1 (от 0 до 10)	8
Пределы допускаемой, приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (далее - ВП), погрешности измерений избыточного давления масла в системе смазки, %	±2	
Диапазон измерений избыточного давления масла в системе управления редуктором, МПа (бар)	от 0 до 4 (от 0 до 40)	6
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений избыточного давления масла в системе управления редуктором, %	±2	
Диапазон измерений разности давлений масла в системе смазки и системе управления, МПа (бар)	от 0 до 1,6 (от 0 до 16)	5
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений разности давлений масла в системе смазки и системе управления, %	±2	
ИК температуры		
Диапазон измерений температуры масла, °С	от 0 до 120 от 0 до 150	6 36
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений температуры масла, %	±2	
ИК силы постоянного тока, соответствующей значению температуры		
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	4
Диапазон значений температуры масла, °С	от 0 до 150	
Пределы допускаемой, приведенной к ВП*, погрешности измерений силы постоянного тока, соответствующей значению температуры масла, %	0,5	
ИК крутящего момента силы		
Диапазон измерений крутящего момента силы ГТН, кН·м	от -40 до -1 и от 1 до 40 от -80 до -1 и от 1 до 80	1
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений крутящего момента силы ГТН, %	±1,5	
ИК частоты вращения		
Диапазон измерений частоты вращения вала двигателя, об/мин	от 10 до 2000	2
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений частоты вращения вала двигателя, %	±2	
ИК силы переменного тока		
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока на двигателе ВПУ испытуемых изделий, А	от 0 до 50	6
Пределы допускаемой, приведенной к ВП, погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока на двигателе ВПУ испытуемых изделий, %	±2,5	
*- нормирующим значением (ВП) при определении приведенной погрешности ИК является верхний предел диапазона значений температуры		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ±10 % 50 ±2 %
Общая потребляемая мощность, В·А, не более	2000
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более: - распределительная коробка редуктора 6РП МРП - распределительная коробка редуктора 6РП ПрБ - распределительная коробка редуктора 6РП ЛБ - щит управления испытательным стендом редуктора 6РП - шкаф контроллера - АРМ оператора	600;300;600 600;300;600 600;300;600 2400;600;2000 1200;300;1000 550;50;300
Масса (без кабелей), кг, не более: - распределительная коробка редуктора 6РП МРП - распределительная коробка редуктора 6РП ПрБ - распределительная коробка редуктора 6РП ЛБ - щит управления испытательным стендом редуктора 6РП - шкаф контроллера - АРМ оператора	25 25 25 400 135 50
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 45 до 80 от 84,0 до 106,7 кПа
Средний срок службы, лет	12 лет
Средняя наработка на отказ, ч	10000 ч

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Кол-во
Распределительная коробка редуктора 6РП МРП	КР.805.16.003	1 шт.
Распределительная коробка редуктора 6РП ПрБ	КР.805.16.002	1 шт.
Распределительная коробка редуктора 6РП ЛБ	КР.805.16.001	1 шт.
Щит управления испытательным стендом редуктора 6РП:	ЩУ.805.16.001	1 шт.
- модуль удаленного ввода-вывода Siemens ET200M;	-	2 шт.
- модуль ввода аналоговых сигналов Siemens A18xU/I/R/RTD/TC;	-	3 шт.
- аналоговый модуль ввода Siemens A18xRTD;	-	12 шт.
- нормирующий преобразователь ТИМ40;	-	1 шт.
- нормирующий преобразователь Р1813	-	6 шт.
Шкаф контроллера:	ШК.805.16.001	1 шт.
- промышленный контроллер Siemens S7-1500;	-	1 шт.
- модуль ввода аналоговых сигналов A14xU/I/R/RTD/TC;	-	1 шт.
- сервер систем автоматизации;	-	1 шт.
- бесперебойный блок питания;	-	1 шт.
- медиахранилище	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Кол-во
АРМ оператора:	-	1 шт.
- монитор 24";	-	2 шт.
- клавиатура, мышь;	-	1 шт.
- принтер Canon CP5225	-	1 шт.
Комплект измерительных преобразователей:		
- преобразователь давления корабельный ПДК-67-И (37529-18);	АТЛМ.406233.001	14 шт.
- преобразователь давления корабельный ПДК-67-Д (37529-18);	АТЛМ.406233.001	5 шт.
- термопреобразователь корабельный ТПК-67 (47069-11);	АТЛМ.405211.004	42 шт.
- датчик 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.
- преобразователь силы переменного тока измерительный ПИТ-50 (74910-19).	ЯЛНИ.411521.011	6 шт.
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП. Паспорт	ФРДГ.441129.001-01ПС	1 экз.
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП. Руководство по эксплуатации	ФРДГ.441129.002-02РЭ	1 экз.
Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП. Методика поверки	МП 2071-0006-2021	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.10 Руководства по эксплуатации ФРДГ.441129.002-02РЭ «Система измерительная испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной испытательного стенда 472-17-905 для испытаний редукторов БРП

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утверждена приказом Росстандарта № 2091 от 01 октября 2018 года

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утверждена приказом Росстандарта № 1794 от 31 июля 2019 года

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

Изготовитель

Акционерное общество «ЗВЕЗДА-РЕДУКТОР» (АО «ЗВЕЗДА-РЕДУКТОР»)

ИНН 7811564963

Адрес: 192012, г. Санкт-Петербург, ул. Бабушкина, д. 123

Телефон (факс): (812) 334-97-23

Web-сайт: www.zvezda.spb.ru

E-mail: zvezda-reductor@zvezda.spb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии 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: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

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

