

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированные

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированные (далее по тексту комплексы или ИВК ДШР-М) предназначены для оценки степени износа узлов ШАДР-8А, ШАДР-32М, МИП и МИП-1 (далее по тексту МИП) расходомеров различных модификаций путем:

- измерения электрических величин: сопротивления постоянному току магнитоиндукционного преобразователя с линиями связи МИП, частоты, амплитуды, периода электрических сигналов переменного тока на выходе МИП;
- вычисления расхода, соответствующего сигналу МИП, отношений амплитуд и периодов сигналов МИП, среднеквадратических отклонений амплитуд и периодов сигналов МИП;
- передачи, записи, хранения и обработки измеренных и вычисленных величин в памяти локального пульта;
- отображения и вывода на печать измеренных и вычисленных величин в цифровом и графическом виде.

Комплексы ИВК ДШР-М применяются для автоматизации измерений характеристик и оценки состояния узлов ШАДР-8А, ШАДР-32М, МИП и МИП-1 шариковых расходомеров систем поканального контроля расходов в каналах реакторов типа РБМК, оперативного контроля расхода в технологических каналах реакторов и цифрового осциллографирования сигналов МИП.

Описание средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированные содержат следующие составные части:

- измеритель-вычислитель параметров шариковых расходомеров ИВПР-02-02, подключенный к локальному пульта и выполняющий функции устройства измерения, сбора и обработки сигналов о параметрах расходомеров;
- имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02, подключенный к локальному пульта и используемый при проверке (поверке) ИВПР-02-02, а также для контроля работоспособности вторичных преобразователей системы поканального контроля расхода;
- локальный пульт на базе ПЭВМ, установленный на рабочем месте персонала;
- пакет программного обеспечения (ППО) локального пульта, загружаемый в компьютер позволяет принимать и хранить информацию о состоянии расходомеров, позволяет производить отбор расходомеров с заданными параметрами и следить за деградацией их характеристик, принимать и отображать в графической и цифровой формах оцифрованный ИВПР-02-02 сигнал МИП и значения расхода рассчитанные, по сигналу МИП в реальном времени;
- комплект кабелей для подключения к диагностируемой аппаратуре.

ИВПР-02-02 имеет одиннадцать дифференциальных входов измерения напряжения, которые подключаются к контрольным разъемам диагностируемой аппаратуры. Под управлением программного обеспечения локального пульта измерительные каналы могут работать в диапазонах измерения ± 50 мВ или ± 500 мВ для оцифровки сигналов МИП и МИП-1 соответственно. Кроме того, ИВПР-02-02 содержит схему измерения сопротивлений, которая может быть подключена к одному из входов, чем обеспечивается измерение сопротивлений катушек МИП с линиями связи. Оцифрованные сигналы МИП по интерфейсу USB передаются в локальный пульт, где происходит их дальнейшая обработка и производится вычисление амплитуды, частоты и периода электрических сигналов переменного тока на выходе МИП, вычисление диагностических параметров сигнала.

ИСШР-02 имеет два канала формирования напряжения (один канал работает в диапазоне ± 50 мВ, второй в диапазоне ± 500 мВ), которые могут быть подключены к любому из восьми выходов устройства. ИСШР-02 работает под управлением программного обеспечения локального пульта и подключается к нему по интерфейсу USB.

В качестве локального пульта используется персональный компьютер с предустановленной операционной системой Windows 98 и выше и обеспечивающий функционирование программного обеспечения.

Программное обеспечение рассчитано для работы под управлением операционных сред Windows 98 и выше и имеет следующие основные режимы работы: база данных, диагностика, цифровой осциллограф, контроль расхода.

При расчете расхода по сигналам МИП и выходу вторичных преобразователей в контролируемых технологических каналах может быть учтена температурная поправка, характеризующая изменения статических характеристик расходомеров в условиях работающего реактора.

В процессе диагностирования измеренная и вычисленная информация отображается в цифровом и графическом видах на дисплее локального пульта, а после завершения диагностирования записывается в базу данных, которая позволяет просматривать накопленную информацию, выбирать расходомеры с заданными параметрами и формировать различные формы отчетов.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид комплексов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов измерительно-вычислительных диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированных делится на две части - базовое программное обеспечение (БПО) нижнего уровня (микропрограммы ИВПР-02-02 и ИСШР-02) и ПО верхнего уровня.

Для преобразования измерительных аналоговых сигналов в цифровой код используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти измерителя-вычислителя параметров шариковых расходомеров ИВПР-02-02. Для преобразования цифрового кода в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти имитатора сигналов расходомеров ИСШР-02. БПО устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Конструкция ИВПР-02-02 и ИСШР-02 исключает возможность несанкционированного влияния на

БПО и измерительную информацию и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В ПО верхнего уровня «Рабочая станция отображения. Измерительно-вычислительный комплекс диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированный» 460.32437879.00047-02 входят:

- Программа диагностики ШТОРМ, предназначенная для проведения работ по диагностированию шариковых расходомеров, хранению, представлению и статистической обработки результатов измерений;

- Программа управления ИСШР-02 предназначенная для ручного управления имитатором сигналов шариковых расходомеров.

ПО верхнего уровня защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений с помощью проверки его целостности при запуске, что соответствует уровню защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики комплексов измерительно-вычислительных диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированных нормированы с учетом влияния на них БПО и ПО верхнего уровня.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Программа диагностики ШТОРМ: stormpro.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.3.2 и выше	1.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	Номер версии ПО	Номер версии ПО
Другие идентификационные данные, если имеются	Номер версии ПО считывается с экрана ПК	Номер версии ПО считывается с экрана ПК

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики комплексов представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование измеряемого/воспроизводимого параметра, размерность	Значение параметра по ТУ	
		диапазон	пределы допускаемой основной относительной погрешности, % *
1	Измерение сопротивления катушки МИП, кОм	от 0 до 0,999; от 0,98 до 9,99	$\pm 1 + 1 \times (1/R_x - 1)$ $\pm [1 + 1 \times (10/R_x - 1)]$
2	Измерение амплитуды сигнала МИП: для технологического канала, мВ для канала СУЗ, мВ	от 4 до 50; от 10 до 500	$\pm [0,5 + 0,5 \times (50/U_x - 1)]$ $\pm [0,5 + 0,5 \times (500/U_x - 1)]$
3	Измерение периода сигнала МИП, с	от 0,02 до 0,0999; от 0,1 до 2	$\pm [0,1 + 0,1 \times (0,1/T_x - 1)]$ $\pm [0,1 + 0,1 \times (2/T_x - 1)]$
4	Измерение частоты сигнала МИП, Гц	от 0,5 до 50,0	$\pm [0,1 + 0,1 \times (50/F_x - 1)]$
5	Измерение расхода по сигналу МИП: для технологического канала, м ³ /ч для канала СУЗ, м ³ /ч	от 3 до 50; от 0,06 до 8	$\pm [0,5 + 0,5 \times (50/G_x - 1)]$ $\pm [0,5 + 0,5 \times (8/G_x - 1)]$
6	Измерение отношения амплитуд	от 0,25 до 1	$\pm [1 + 1 \times (1/K_a - 1)]$
7	Измерение отношения периодов	от 0,01 до 1	$\pm [1 + 1 \times (1/K_T - 1)]$

№ п/п	Наименование измеряемого/воспроизводимого параметра, размерность	Значение параметра по ТУ	
		диапазон	пределы допускаемой основной относительной погрешности, % *
8	Измерение среднеквадратического отклонения амплитуд	от 0 до 0,7	$\pm 10^{**}$
9	Измерения среднеквадратического отклонения периодов	от 0 до 0,7	$\pm 3^{**}$
10	Измерение минимального значения амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП, мВ	от 4 до 500; от 4 до 50	$\pm [2 + 0,25 \times (500/U_x - 1)]$ $\pm [2 + 0,25 \times (50/U_x - 1)]$
11	Воспроизведение сигналов напряжения, мВ	от минус 50 до 50; от минус 500 до 500	$\pm [0,1 + 0,1 \times (50/U_x - 1)]^{***}$ $\pm [0,1 + 0,1 \times (500/U_x - 1)]^{***}$
12	Воспроизведение частоты, Гц	от 0,5 до 50	0,025

Примечания:

* $F_x, U_x, G_x, R_x, T_x, K_{ax}, K_{tx}$ - абсолютное значение измеряемого или воспроизводимого параметра;

** при значениях среднеквадратического отклонения равных нулю (идеальный сигнал) допускаются показания до 0,002;

*** при сопротивлении нагрузки не менее 10 кОм.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИВПР-02-02 и ИСШР-02, вызываемой отклонением температуры окружающей среды от нормальной в рабочем диапазоне температур не превышают пределов основной погрешности.

Измерительные входы ИВПР-02-02 и выходы ИСШР-02 гальванически развязаны от общей точки интерфейсной части и питания.

Входное сопротивление каналов измерения ИВПР-02-02 не менее 100 кОм.

Нормальные условия применения:

- температура окружающей среды от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;
- напряжение питающей сети 220В ± 5 %, частота (50 ± 1) Гц;
- внешние магнитные поля частотой 50 Гц напряженностью до 40 А/м;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

Рабочие условия применения для ИВПР-02-02 и ИСШР-02:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 35 °С;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

Рабочие условия применения для локального пульта:

- температура окружающей среды от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 35 °С;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

Габаритные размеры составных частей комплексов, мм, не более:

ИВПР-02-02 (без учета длины интерфейсного кабеля) 175x145x40;
ИСШР-02 120x90x25.

Масса составных частей комплексов, кг, не более:

ИВПР-02-02 1,5,
ИСШР-02 1,0.

Суммарная масса составных частей комплексов (за исключением локального пульта), кг, не более 5,0.

Питание локального пульта осуществляется от сети переменного напряжения 220_{-33}^{+22} В и частотой (50 ± 1) Гц или источника постоянного напряжения 24 В. Локальный пульт обеспечивает возможность автономной работы в течение 2-х часов.

Мощность, потребляемая локальным пультом от сети, при номинальном напряжении не должна превышать 200 В·А.

Питание ИВПР-02-02, ИСШР-02 и кабеля связи локального пульта со стойкой КРВ осуществляется от USB портов локального пульта. Суммарный потребляемый ток указанными составными частями не превышает 250 мА при напряжении питания 5 В.

Время установления рабочего режима ИВПР-02-02 и ИСШР-02 не более 5 мин.

Срок службы комплекса, лет, не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, ч 10000.

Среднее время восстановления работоспособности комплекса, ч 1.

Комплектность средства измерений:

В комплект поставки ИВК ДШР входят:

- измеритель-вычислитель параметров расходомеров ИВПР-02-02
КЦДИ.035.01.00.000-10 – 1 шт.;

- кабель для подключения ИВПР-02-02 к модулям КРВ КЦДИ.035.04.01.000-10 – 1 шт.;

- кабель для подключения локального пульта к аппаратуре системы поканального контроля расхода КЦДИ.035.04.02.000 - 1 шт.;

- ПО «Рабочая станция отображения. Измерительно-вычислительный комплекс для определения параметров шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированный» 460.32437879.00047-02 – 1 шт.

- руководство по эксплуатации на комплекс;

- формуляр на комплекс;

- руководство оператора;

- этикетки на составные части комплекса;

- методика поверки.

Локальный пульт и имитатор сигналов шариковых расходомеров ИСШР-02 поставляются по согласованию с заказчиком.

Поверка

проводится в соответствии с документом КЦДИ.035.00.00.000 ПМ7 «Измерительно-вычислительный комплекс диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированный. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 23.07.2010 г.

Перечень оборудования для поверки:

1) Мегомметр М4101/3, Госреестр № 3425-73, класс точности 1.

2) Частотомер ЧЗ-32, Госреестр № 2507-69, класс точности 0,00005.

3) Вольтметр ЦЦ31, Госреестр № 6027-01, класс точности 0,005.

4) Универсальный вольтметр цифровой В7-38, Госреестр № 8730-82, класс точности 0,04.

5) Магазин сопротивлений Р4831, Госреестр № 38510-08, класс точности 0,02.

6) Резистор С2-23 0,125 Вт 10 кОм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации на комплексы измерительно-вычислительные диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированные.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированным ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

Изготовитель

Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» (НУ «ИПИТ»)

Адрес: 115409, Москва, Каширское шоссе, д.43 к.5

ИНН 7724029102

Тел.: +7 (499) 324-41-50

E-mail: contact@ipit.ru , www.ipit.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46;

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru , 201-vm@vniims.ru

<http://www.vniims.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по

техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«_____» _____ 2015 г.