



**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

иош 2010 г.

Комплексы измерительно-вычислительные  
диагностики шариковых расходомеров  
ИВК ДШР модернизированные

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений

Регистрационный № 44698-10  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям КЦДИ.035.00.00.000-10 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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 использующийся 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  $\pm 50$  мВ или  $\pm 500$  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  $\pm 50$  мВ, второй в диапазоне  $\pm 500$  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 95/98/2000/NT4.0/XP и обеспечивающий функционирование программного обеспечения.

Программное обеспечение рассчитано для работы под управлением операционных сред Windows 98, Windows NT, Windows 2000 или Windows XP 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.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Комплекс обеспечивает измерение электрических величин и вычисление параметров в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование измеряемого/воспроизводимого параметра, размерность	Значение параметра по ТУ	
		диапазон	пределы основной допускаемой относительной погрешности, % *
1	Измерение сопротивления катушки МИП, кОм	0...0,999 0,98...9,99	$\pm[1+1 \cdot (1/R_x-1)]$ $\pm[1+1 \cdot (10/R_x-1)]$
2	Измерение амплитуды сигнала МИП: для технологического канала, мВ для канала СУЗ, мВ	4...50 10...500	$\pm[0,5+0,5 \cdot (50/U_x-1)]$ $\pm[0,5+0,5 \cdot (500/U_x-1)]$
3	Измерение периода сигнала МИП, с	0,02...0,099 9 0,1...2	$\pm[0,1+0,1 \cdot (0,1/T_x-1)]$ $\pm[0,1+0,1 \cdot (2/T_x-1)]$
4	Измерение частоты сигнала МИП, Гц	0,5...50,0	$\pm[0,1+0,1 \cdot (50/F_x-1)]$
5	Измерение расхода по сигналу МИП: для технологического канала, м³/ч для канала СУЗ, м³/ч	3...50 0,06...8	$\pm[0,5+0,5 \cdot (50/G_x-1)]$ $\pm[0,5+0,5 \cdot (8/G_x-1)]$
6	Измерение отношения амплитуд	0,25...1	$\pm[1+1 \cdot (1/K_a-1)]$
7	Измерение отношения периодов	0,01...1	$\pm[1+1 \cdot (1/K_T-1)]$
8	Измерение среднеквадратического отклонения амплитуд	0...0,7	$\pm 10^{**}$
9	Измерения среднеквадратического отклонения периодов	0...0,7	$\pm 3^{**}$
10	Измерение минимального значения амплитуды отрицательной полуволны сигнала МИП, мВ	4...500 4...50	$\pm[2+0,25 \cdot (500/U_x-1)]$ $\pm[2+0,25 \cdot (50/U_x-1)]$
11	Воспроизведение сигналов напряжения, мВ	-50...+50 -500...+500	$\pm[0,1+0,1 \cdot (50/U_x-1)]^{***}$ $\pm[0,1+0,1 \cdot (500/U_x-1)]^{***}$
12	Воспроизведение частоты, Гц	0,5...50	0,025

\*  $F_x$ ,  $U_x$ ,  $G_x$ ,  $R_x$ ,  $T_x$ ,  $K_a$ ,  $K_T$  - 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.

2 Пределы дополнительной погрешности каналов измерения и воспроизведения от изменения температуры окружающей среды ИВПР-02-02 и ИСПР-02 в рабочем диапазоне не превышают пределов основной погрешности.

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

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

5 Габаритные размеры составных частей:

- ИВПР-02-02 - 175x145x40 мм (без учета длины интерфейсного кабеля)

- ИСПР-02 - 120x90x25 мм.

6 Суммарная масса составных частей (за исключением локального пульта) изделия не превышает 5 кг.

7 Масса составных частей не более: ИВПР-02-02 – 1,5 кг, ИСПР-02 – 1 кг.

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

9 Мощность, потребляемая локальным пультом от сети, при номинальном напряжении не должна превышать 200 ВА.

10 Питание ИВПР-02-02, ИСПР-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.

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

12 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(30 \dots 80)\%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа;
- напряжение питающей сети  $220\text{В} \pm 5\%$ , частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- внешние магнитные поля частотой 50 Гц напряженностью до 40 А/м;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

13 Рабочие условия эксплуатации

13.1 Рабочие условия эксплуатации для ИВПР-02-02 и ИСПР-02:

- температура окружающей среды  $+(5 \dots 50)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха до 80% при  $35^\circ\text{C}$ ;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

13.2 Рабочие условия эксплуатации для локального пульта:

- температура окружающей среды  $+(10 \dots 35)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха до 80% при  $35^\circ\text{C}$ ;
- агрессивные газы и пары отсутствуют.

14 Составные части комплекса устойчивы к воздействию атмосферного давления по группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

15 По защищенности от воздействия окружающей среды составные части комплекса соответствуют степени защиты по ГОСТ 14254-96:

- ИВПР-02-02 и ИСПР-02 - не ниже IP30.
- локальный пульт - не ниже IP20.

16 По стойкости к механическим воздействиям составные части комплекса выполнены прочными к синусоидальной вибрации с параметрами группы L1 по ГОСТ Р 52931-2008.

17 По устойчивости к помехам изделие соответствует требованиям ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения III с критерием качества функционирования В.

18 Комплекс допускает хранение в упаковке в условиях закрытого отапливаемого помещения при температуре воздуха от плюс 5 до плюс  $40^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80 % при  $25^\circ\text{C}$ . Не допускается наличие паров кислот и щелочей.

19 Составные части комплекса в транспортной таре выдерживают без повреждений воздействие температуры от минус 50 до плюс  $50^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $35^\circ\text{C}$ . Составные части комплекса в транспортной таре выдерживают без повреждений воздействие следующих динамических нагрузок, действующих в направлении, обозначенном на транспортной таре манипуляционным знаком "Верх, не кантовать" по ГОСТ 14192-77:

- вибрации по группе исполнения N2 при транспортировании железнодорожным и автотранспортом по ГОСТ Р 52931-2008;

- ударам со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , с длительностью ударного импульса 16 мс и числом ударов не менее 1000 по ГОСТ Р 52931-2008.

20 Комплекс сейсмостойкий при землетрясениях интенсивностью 7 баллов (МР3) по MSK-64. По условиям сейсмостойкости комплекс удовлетворяет требованиям категории II НП-031-01 и сохраняет работоспособность для условий установки на отметке 30 - 50 м от нулевой отметки.

21 Срок службы комплекса - 12 лет.

22 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания - 10000 ч.

23 Среднее время восстановления работоспособности комплекса - 1 ч.

24 Средний срок сохраняемости в условиях отапливаемых помещений в состоянии консервации - 12 лет, переконсервация не реже 1 раз в 3 года.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерения наносится на передних панелях ИВПР-02-02 и ИСШР-02 и на титульном листе руководства по эксплуатации «Измерительно-вычислительный комплекс диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированный» КЦДИ.035.00.00.000-10 РЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

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.

В комплект поставки изделия входят эксплуатационные документы:

- руководство по эксплуатации на комплекс;
- формуляр на комплекс;
- руководство оператора;
- этикетки на составные части комплекса;

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

## ПОВЕРКА

Поверка комплексов проводится в соответствии с документом «Измерительно-вычислительный комплекс диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированный. Методика поверки. КЦДИ.035.00.00.000 ПМ7», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» 23.07. 2010 г.

Основные средства поверки: мегомметр М4101/3, частотомер ЧЗ-32 (кл.т. 0,00005), вольтметр ЩЗ1 (кл.т. 0,005), универсальный вольтметр цифровой В7-38 (кл.т. 0,04), магазин сопротивлений Р4831 (кл.т. 0,02), резистор С2-23 0.125 Вт 10 кОм.

Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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.

ГОСТ 14254-96 (МЭК529-69). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительно-вычислительных диагностики шариковых расходомеров ИВК ДШР модернизированных утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

Научное учреждение «Институт прикладных информационных технологий» (НУ «ИПИТ»)  
115409, Москва, Каширское шоссе, д.31

Генеральный директор  
НУ «ИПИТ»



В.И. Абрамов