



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

В.Н. Яншин

2010 г.

**ДАТЧИКИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО  
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ДОП-03, ДОП-04**

Внесены в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный номер № 45364-10  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по техническим условиям ДКНБ.400110.001 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики относительного перемещения ДОП-03, ДОП-04 (далее – ДОП) предназначены для измерений перемещений энергетического оборудования относительно строительных конструкций и применяются для дистанционного измерения и контроля состояния объектов в составе системы диагностики атомных станций (АС).

### ОПИСАНИЕ

Датчики относительного перемещения ДОП-03, ДОП-04 имеют по четыре модификации в зависимости от конструктивного исполнения.

Принцип действия ДОП основан на изменении индуктивности датчика при перемещении якоря под воздействием измеряемого параметра относительно неподвижных измерительных обмоток и последующим преобразованием линейных перемещений в электрический сигнал. Все исполнения ДОП имеют идентичные якорь и измерительные обмотки с коммутацией типа индуктивный полумост.

ДОП-03 и ДОП-03-02 плунжерного типа состоят из герметичного металлического цилиндра с размещенной в нем измерительной обмоткой и калибратора, обеспечивающего заведомо известное изменение входного сигнала датчика («калибровочный прыжок» перемещения). Внутри измерительной обмотки расположен чувствительный элемент – якорь, связанный с подвижным плунжером, контактный наконечник которого прижат пружиной к поверхности контролируемого объекта. ДОП снабжен выходным интегрированным кабелем для подключения к клеммной коробке в гермозоне АС.

Исполнения ДОП-03-01 и ДОП-03-03 имеют идентичную конструкцию, но в них отсутствует калибратор.

Исполнения ДОП-04, ДОП-04-01, ДОП-04-02, ДОП-04-03 не имеют подпружиненного плунжера и подшипника скольжения, обеспечивающего направление перемещения плунжера. Якорь закреплен на наконечнике, который с одной стороны присоединен к объекту контроля тросом, а другой – растягиваемой наружной пружиной к узлу крепления корпуса ДОП к строительной конструкции. Таким образом пружина одновременно прижимает корпус ДОП к строительной конструкции и натягивает трос между датчиком и объектом контроля. Конструкция оптимизирована для передачи виброперемещения в заданном частотном диапазоне без искажений.

ДОП запитывается от усилителя несущей частоты (УНЧ), который входит в состав шкафа системы диагностики и позволяет измерять медленные температурные перемещения и виброперемещения, причем, оба параметра могут измеряться одновременно. УНЧ преобразует модулированный перемещением якоря сигнал на несущей частоте в аналоговый и/или цифровой сигнал, пропорциональный перемещению (виброперемещению).

УНЧ связан с ДОП кабельной трассой, которая должна иметь минимум три жилы. ДОП-03, ДОП-03-02, снабженные калибратором, нуждаются в двух дополнительных жилах.

По условиям эксплуатации ДОП соответствует зоне размещения 1.1 по ГОСТ 29075-91 (гермозона реакторной установки).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерения перемещений в статическом режиме, мм .....	±50
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения перемещения в статическом режиме, % .....	±1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений в рабочем диапазоне температур, % .....	±1
Диапазоны измерения виброперемещений в динамическом режиме при ускорении до $30 \text{ м/с}^2$ в диапазоне частот, мм	
ДОП-03 .....	±0,3
ДОП-04 .....	±0,75
Диапазон частот, Гц	
ДОП-03 .....	0...100
ДОП-04 .....	0...55
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более .....	±10
Длина кабельной трассы, м, не более.....	200
Параметры ДОП:	
– индуктивность при несущей частоте 5 кГц, мГн .....	10 + 2
– коэффициент преобразования в крайних положениях якоря, мВ/В .....	63 ± 2 %
– величина «калибровочного прыжка» (ДОП-03, ДОП-03-02), мм .....	0,3±0,05
Параметры несущей частоты:	
– величина напряжения (эфф), В .....	5 ± 1 %
– частота, кГц .....	5 ± 5 %
– форма напряжения .....	синусоидальная
Вероятность безотказной работы за время 8000 часов, не менее .....	0,98
Средняя наработка до отказа, ч, не менее .....	80000
Срок службы, лет, не менее .....	10
Масса, кг, не более .....	1,5
Габаритные размеры, мм, не более:	

ДОП-03	
– диаметр .....	25
– длина .....	560
ДОП -04	
– диаметр .....	25
– длина .....	390

#### Рабочие условия эксплуатации ДОП:

Диапазон рабочих температур от 15 до 90 °С, атмосферное давление от 84 до 117 кПа, относительная влажность до 100 %, временное повышение на 5 часов рабочей температуры до 120 °С и давления до 170 кПа (режим «малая течь» для зоны размещения 1.1 по ГОСТ 29075-91), вибрация в диапазоне частот от 1 до 120 Гц с ускорением до 9,8 м/с<sup>2</sup> при перемещении до 1 мм, напряженность внешнего магнитного поля до 40 А/м, испытание гермозоны АС на прочность давлением до 0,61 МПа.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус ДОП методом наклейки и на титульный лист формуляра типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

ДОП заказанного исполнения и количества,  
поставочный комплект ЗИП,  
комплект эксплуатационной документации,  
методика поверки (калибровки).

### ПОВЕРКА

Поверка датчиков относительного перемещения ДОП-03, ДОП-04 производится в соответствии с документом по поверке «Датчики относительного перемещения ДОП-03, ДОП-04. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010 г. и входящим в комплект поставки.

Основные средства поверки: меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1 по ГОСТ 9038-73, размер (0,5...100) мм, класс точности второй; вольтметр универсальный цифровой В7-34А.

Межповерочный (межкалибровочный) интервал – 18 месяцев.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МИ 2060-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  ... 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50 мкм»

ГОСТ 29075-91. Система ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

Технические условия ДКНБ.400110.001ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип датчиков относительного перемещения ДОП-03, ДОП-04 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «НТЦ «Диалром».  
109507, г. Москва, Ферганская, 25.  
Тел/Факс: +7 (495) 984-53-89, +7 (495) 377-01-76  
E-mail: [diaprom@diaprom.com](mailto:diaprom@diaprom.com)

Генеральный директор



С.Ю. Копьев