

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики давления интеллектуальные DIF D1

#### Назначение средства измерений

Датчики давления интеллектуальные DIF D1 (далее - датчики) предназначены для непрерывных измерений и преобразования значения измеряемого параметра - избыточного и абсолютного давления и разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред, а также пара в аналоговые выходные сигналы постоянного тока или напряжения, или в цифровой код (цифровую индикацию). Некоторые модели датчиков также предназначены для расчета других величин, функционально связанных с измеряемым давлением (уровня и расхода).

#### Описание средства измерений

Датчики давления интеллектуальные DIF D1 состоят из первичного преобразователя давления в электрический сигнал и вторичного цифрового преобразователя. После цифро-аналогового преобразования цифровой код преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА или в цифровой код с использованием интерфейса типа HART.

Измеряемое давление, подаваемое во входную камеру датчика, вызывает деформацию измерительной мембраны, что, в свою очередь, приводит к разбалансировке измерительного моста. Разбаланс напряжений с помощью электронной схемы преобразуется в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА и (или) в частотно-модулированный (HART-протокол) или в цифровой сигнал Profibus PA и FOUNDATION Fieldbus. Благодаря наличию температурного сенсора в измерительной ячейке, контролирующего температуру заполняющей жидкости, электронная схема преобразователя производит необходимую компенсацию, уменьшая тем самым погрешность измерения давления. Мембрана может изготавливаться из нержавеющей стали, хастеллоя, тантала, монеля или покрываться золотом.

Получение информации об измеренном значении возможно в виде индикации на ЖК-дисплее, устанавливаемом по заказу, на переносном пульте дистанционного управления (коммуникаторе) или на ПК.

Датчики давления интеллектуальные DIF D1 относятся к «интеллектуальным» преобразователям и имеют следующие функции:

- самодиагностика и режимы имитации сенсора и электроники;
- дистанционная перенастройка диапазонов измерения с помощью переносного пульта дистанционного управления (коммуникатора) или ПК или с использованием внутренних или внешних клавиш настройки;
- передача информации об измеряемом давлении на другие измерительные или управляющие системы или на ПК;
- представление результатов измерений в любых единицах измеряемых параметров, свободно программируемый дисплей.

Датчики давления интеллектуальные DIF D1 изготавливаются в следующих исполнениях: ЛГ-Д-F4033, ЛГ-Д-F4133, ЛГ-Д-F4233, ЛГ-Д-F4333, ЛГ-Д-F4433, ЛГ-Д-F4633 со следующим кодом заказа:

ЛГ-Д-F4033-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

ЛГ-Д-F4133-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

ЛГ-Д-F4233-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

ЛГ-Д-F4333-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

ЛГ-Д-F4433-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

ЛГ-Д-F4633-X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> X<sub>4</sub> X<sub>5</sub> - X<sub>6</sub> X<sub>7</sub> X<sub>8</sub> X<sub>9</sub>

X<sub>1</sub> - Наполнение измерительной ячейки

X<sub>2</sub> - Интервал измерения

X<sub>3</sub> - Материал частей, соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>4</sub> - Подключения к процессу

X<sub>5</sub> - Материалы частей, не соприкасающихся с измеряемым веществом

X<sub>6</sub> - Версия

X<sub>7</sub> - Взрывозащита

X<sub>8</sub> - Электрическое соединение/кабельный ввод

X<sub>9</sub> - Дисплей

Общий вид датчиков давления интеллектуальных DIF D1 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков давления интеллектуальных DIF D1

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

Встроенное программное обеспечение (ПО) датчиков используется для передачи результатов измерений, настройки, самодиагностики датчиков и записи измеренных данных. При настройке и калибровке на заводе прошивается ПО, которое защищено от несанкционированного доступа. Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	7MF4...3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	FW: 11.03.03, FW:11.03.04
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии

При работе датчика пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики датчика. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

**Метрологические и технические характеристики**

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения параметра			
	ЛГ-Д-F4033	ЛГ-Д-F4233	ЛГ-Д-F4333	ЛГ-Д-F4133
<p>Диапазоны измерений: - избыточное давление мбар (МПа)</p> <p>бар (МПа)</p>	<p>от 0 до 250 (от 0 до 0,025)</p> <p>от 0 до 1 (от 0 до 0,1) от 0 до 4 (от 0 до 0,4) от 0 до 16 (от 0 до 1,6) от 0 до 63 (от 0 до 6,3) от 0 до 160 (от 0 до 16) от 0 до 400 (от 0 до 40) от 0 до 700 (от 0 до 70)</p>	-	-	-
<p>- абсолютное давление мбар (МПа)</p> <p>бар (МПа)</p>	-	<p>от 0 до 250 (от 0 до 0,025) от 0 до 1300 (от 0 до 0,13)</p> <p>от 0 до 5 (от 0 до 0,5) от 0 до 30 (от 0 до 3)</p>	<p>от 0 до 250 (0,025) от 0 до 1300 (от 0 до 0,13)</p> <p>от 0 до 5 (от 0 до 0,5) от 0 до 30 (от 0 до 3) от 0 до 100 (от 0 до 10)</p>	<p>от 0 до 1300 (от 0 до 0,13)</p> <p>от 0 до 5 (от 0 до 0,5) от 0 до 30 (от 0 до 3)</p>
Коэффициент перенастройки диапазона (κ)	от 1 до 100			

Наименование характеристики	Значения параметра			
	ЛГ-Д-F4033	ЛГ-Д-F4233	ЛГ-Д-F4333	ЛГ-Д-F4133
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)	<u>Для избыточного давления в диапазонах:</u>  от 0 до 250 мбар: $\pm 0,065$ при $k \leq 1,25$ $\pm(0,008 \cdot k + 0,055)$ при $1,25 < k \leq 30$  от 0 до 1 бар, от 0 до 4 бар, от 0 до 16 бар, от 0 до 63 бар, от 0 до 160 бар: $\pm 0,065$ при $k \leq 5$ $\pm(0,004 \cdot k + 0,045)$ при $5 < k \leq 100$  от 0 до 400 бар, от 0 до 700 бар: $\pm 0,075$ при $k \leq 3$ $\pm(0,0029 \cdot k + 0,071)$ при $3 < k \leq 10$ $\pm(0,005 \cdot k + 0,05)$ при $10 < k \leq 100$  <u>Для абсолютного давления:</u>  $\pm 0,1$ при $k \leq 10$  $\pm 0,2$ при $10 < k \leq 30$			<u>Для избыточного давления:</u> $\pm 0,075$ при $k \leq 5$  $\pm(0,005 \cdot k + 0,05)$ при $5 < k \leq 100$   <u>Для абсолютного давления:</u> $\pm 0,2$ при $k \leq 10$  $\pm 0,4$ при $10 < k \leq 30$

Наименование характеристики	Значения параметра			
	ЛГ-Д-F4033	ЛГ-Д-F4233	ЛГ-Д-F4333	ЛГ-Д-F4133
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия изменений температуры окружающего воздуха от +21 до +25 °С, % (от диапазона измерений на каждые 28 °С):	<u>Для избыточного давления в диапазонах:</u>  от 0 до 250 мбар: $\pm(0,16 \cdot k + 0,1)$  от 0 до 1 бар: $\pm(0,05 \cdot k + 0,1)$  от 0 до 4 бар, от 0 до 16 бар, от 0 до 63 бар, от 0 до 160 бар, от 0 до 400 бар: $\pm(0,025 \cdot k + 0,125)$  от 0 до 700 бар: $\pm(0,08 \cdot k + 0,16)$	<u>Для абсолютного давления в диапазонах:</u>  от 0 до 250 мбар: $\pm(0,15 \cdot k + 0,1)$  от 0 до 1300 мбар, от 0 до 5 бар, от 0 до 30 бар, от 0 до 100 бар: $\pm(0,08 \cdot k + 0,16)$		<u>Для избыточного давления:</u>  $\pm(0,08 \cdot k + 0,16)$  <u>Для абсолютного давления:</u> $\pm(0,16 \cdot k + 0,24)$
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С  - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -40 до +85 (стандартное исполнение) от -60 до +85 (с опцией термообогрева)  100			
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА, HART			
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,5 до 45 от 10,5 до 30			
Масса (без разделителя), кг, не более	1,5	1,5	4,5	1,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	158×113×236	158×113×236	158×113×236	173×113×185

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	ЛГ-Д-F4433	ЛГ-Д-F4633
<p>Диапазон измерений разности давлений: - мбар (МПа)</p> <p>- бар (МПа)</p>	<p>от 0 до 20 (от 0 до 0,002) от 0 до 60 (от 0 до 0,006) от 0 до 250 (от 0 до 0,025) от 0 до 600 (от 0 до 0,06) от 0 до 1600 (от 0 до 0,16) от 0 до 5000 (от 0 до 0,5)</p> <p>от 0 до 30 (от 0 до 3)</p>	<p>от 0 до 250 (от 0 до 0,025) от 0 до 600 (от 0 до 0,06) от 0 до 1600 (от 0 до 0,16)</p> <p>от 0 до 5 (от 0 до 0,5)</p>
Коэффициент перенастройки диапазона (к)	от 1 до 100	
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений) для линейной характеристики и для корневой характеристики (в диапазоне св. 50 до 100 %)</p>	<p><u>в диапазонах:</u></p> <p>от 0 до 20 мбар: ±0,075 при <math>k \leq 5</math> ±(0,0029·к+0,071) при <math>5 &lt; k \leq 10</math> ±(0,0045·к+0,071) при <math>10 &lt; k \leq 20</math></p> <p>от 0 до 60 мбар: ±0,075 при <math>k \leq 5</math> ±(0,005·к+0,05) при <math>5 &lt; k \leq 60</math></p> <p>от 0 до 250 мбар, от 0 до 600 мбар, от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5000 мбар, от 0 до 30 бар: ±0,065 при <math>k \leq 5</math> ±(0,004·к+0,045) при <math>5 &lt; k \leq 100</math></p>	<p><u>в диапазонах:</u></p> <p>от 0 до 250 мбар: ±0,125 при <math>k \leq 5</math> ±(0,007·к+0,09) при <math>5 &lt; k \leq 10</math></p> <p>от 0 до 600 мбар: ±0,125 при <math>k \leq 5</math> ±(0,007·к+0,09) при <math>5 &lt; k \leq 25</math></p> <p>от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5 бар: ±0,125 при <math>k \leq 5</math> ±(0,007·к+0,09) при <math>5 &lt; k \leq 30</math></p>

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	ЛГ-Д-F4433	ЛГ-Д-F4633
- для корневой характеристики (в диапазоне от 25 до 50 % не включ.)	<p>от 0 до 20 мбар: ±0,15 при <math>k \leq 5</math> ±(0,0058·k+0,142) при <math>5 &lt; k \leq 10</math> ±(0,009·k+0,142) при <math>10 &lt; k \leq 20</math></p> <p>от 0 до 60 мбар: ±0,15 при <math>k \leq 5</math> ±(0,01·k+0,1) при <math>5 &lt; k \leq 60</math></p> <p>от 0 до 250 мбар, от 0 до 600 мбар, от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5000 мбар, от 0 до 30 бар: ±0,13 при <math>k \leq 5</math> ±(0,008·k+0,09) при <math>5 &lt; k \leq 100</math></p>	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия изменений температуры окружающего воздуха от +21 до +25 °С, % (от диапазона измерений на каждые 28 °С)	<p><u>в диапазонах:</u></p> <p>от 0 до 20 мбар: ±(0,15·k+0,1)</p> <p>от 0 до 60 мбар: ±(0,075·k+0,1)</p> <p>от 0 до 250 мбар, от 0 до 600 мбар, от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5000 мбар, от 0 до 30 бар: ±(0,025·k+0,125)</p>	<p><u>в диапазонах:</u></p> <p>от 0 до 250 мбар: ±(0,4·k+0,16)</p> <p>от 0 до 600 мбар: ±(0,24·k+0,16)</p> <p>от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5 бар: ±(0,2·k+0,16)</p>
Пределы допускаемых значений статического (рабочего) давления, МПа	от 0 до 42	от 0 до 10
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния статического давления (% от диапазона измерений)	<p>от 0 до 20 мбар: ±0,2 на 32 бар</p> <p>от 0 до 60 мбар, от 0 до 250 мбар, от 0 до 600 мбар, от 0 до 1600 мбар, от 0 до 5000 мбар, от 0 до 30 бар: ±0,14 на 70 бар</p>	±(0,1·k)

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	ЛГ-Д-F4433	ЛГ-Д-F4633
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от -40 до +85 (стандартное исполнение) от -60 до +85 (с опцией термообогрева)	
Выходной сигнал	100 от 4 до 20 мА, HART	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,5 до 45 от 10,5 до 30	
Масса (без разделителя), кг, не более	4,5	4,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	158×113×262	158×113×166

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом, а также на корпус датчика фотохимическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность датчиков давления интеллектуальных DIF D1

Наименование и условное обозначение	Количество
Датчик давления интеллектуальный DIF D1	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации ПКТЦ.036.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки МП 207.1-055-2017	1 экз.
Монтажные приспособления, вентильные блоки	1 комп.
Примечание - по дополнительному заказу комплект поставки может включать другие аксессуары, упомянутые в сопроводительных документах	

### Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-055-2017 «Датчики давления интеллектуальные DIF D1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.06.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный номер 24971-03).

Задатчик давления Воздух-1600 (Регистрационный № 12143-04).

Задатчик давления Воздух-2,5 (Регистрационный № 10610-00).

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03)

Милливольтметр В2-99 (Регистрационный № 22532-02).

Мера электрического сопротивления Р3030 (Регистрационный № 8238-81).

Допускается применение средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность корпуса и/или на эксплуатационную документацию и/или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления интеллектуальным DIF D1

Международный стандарт МЭК 60770. Измерительные преобразователи в системах управления промышленными процессами.

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

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

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1-1 \cdot 10^6$  Па.

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па.

ТУ 26.51.52-036-17839959-16 Датчик давления интеллектуальный DIF D1. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью производственно-научная фирма  
«ЛГ автоматика» (ООО ПНФ «ЛГ автоматика»)

ИНН 7721000970

Юридический адрес: 109457, РФ, г. Москва, ул. Зеленодольская 28-1-58

Фактический адрес: 111524, РФ, г. Москва, ул. Электродная, 10 - офис

105118, РФ, г. Москва, ул. Буракова, 16 - производство

Телефон: +7 (495) 788-68-21

Web-сайт: [www.klapan.ru](http://www.klapan.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.