

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи пьезоэлектрические динамического давления МД-45-400

Назначение средства измерений

Преобразователь пьезоэлектрический динамического давления МД-45-400 (далее – МД-45-400) предназначен для преобразования переменного (динамического) давления в двигателях внутреннего сгорания в электрический сигнал (заряд), пропорциональный изменению давления, и дальнейшей передачи его на вход согласующих устройств для последующей обработки.

Описание средства измерений

Принцип действия МД– 45-400 основан на прямом пьезоэлектрическом эффекте. При воздействии динамического давления на объект контроля, на котором закреплен МД – 45-400, динамическое давление действует на блок пьезоэлементов, в результате на контактах блока пьезоэлементов возникает электрический заряд, пропорциональный переменному (динамическому) давлению объекта контроля.

Конструкция МД– 45-400 представляет из себя стальной неразборный корпус, соединённый с основанием, а основание, в свою очередь, с трубой при помощи сварки. В трубе размещены токовывод и вилка, соединенные между собой жаропрочным кабелем. В основании размещен блок пьезоэлементов.

Внешний вид МД-45-400 приведен на рис. 1.



Рисунок 1. Внешний вид МД-45-400

Метрологические и технические характеристики

| | |
|---|--------------------|
| Диапазон преобразуемого динамического давления, МПа | от 1,0 до 25,0 |
| Номинальное значение коэффициента преобразования, пКл/МПа | 900,0 |
| Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от его номинального значения, пКл/МПа | ±200,0 |
| Нелинейность амплитудной характеристики в диапазоне амплитуд преобразуемого динамического давления не более, % | 8,0 |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики диапазоне частот преобразуемых давлений от 10,0 Гц до 1000,0 Гц не более, % | 3,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих диапазонах частот и амплитуд не более, % | ±10,0 |
| Электрическая емкость, пФ | от 100,0 до 300,0 |
| Внутреннее сопротивление, не менее, Ом | 20·10 ⁶ |
| Резонансная частота, не менее, кГц | 6,0 |
| Габаритные размеры: | |
| диаметр, мм | 20,0 |
| длина, мм | 150,0 |

| | |
|--|---------------------|
| Масса, не более, кг | 0,2 |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч | 10000,0 |
| Рабочие условия эксплуатации | |
| диапазон температур окружающего воздуха, °С | от минус 60 до 400 |
| относительная влажность воздуха при температуре 50°С | 98,0 |
| атмосферное давление, кПа | не регламентируется |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы РЭ и ПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|--------------------|------------|
| Преобразователь пьезоэлектрический динамического давления | МД-45-400 | 1 |
| Заглушка | ЖЯИУ.713131.010 | 1 |
| Прокладка | ЖЯИУ.754152.011 | 1 |
| Колпачок | ЖЯИУ.713131.015 | 1 |
| Паспорт | ЖЯИУ.406234.001 ПС | 1 |
| Руководство по эксплуатации | ЖЯИУ.406234.001 РЭ | 1 |
| Методика поверки | МП 2520-058-2014 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 2520-058-2014 «Преобразователь пьезоэлектрический динамического давления МД-45-400 Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 23 января 2014 г.

Основные средства поверки:

-гераомметр Е6-13А, диапазон измеряемых сопротивлений от 10^2 Ом до 10^{14} Ом, пределы основной погрешности $\pm 2,5$ %;

-измеритель иммитанса Е7-21, диапазон измерения емкости от 0,1 пФ до 20,0 мФ, пределы основной погрешности от $\pm 0,05$ % до $\pm 0,8$ %;

-мультиметр Agilent 34401А, диапазон рабочих частот измерений СКЗ напряжения от 0,3 Гц до 10000 Гц, диапазон измерений СКЗ напряжения от 100 мВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений СКЗ напряжения $\pm 0,15$ %;

- эталонная установка «Быстродействующий клапан» УБК-2М (входит в состав Государственного первичного специального эталона единицы давления для области переменных давлений ГЭТ-131-81), воспроизводимое импульсное переменное давление 0,1 – 25,0 МПа, диапазон длительностей $5,0 * 10^{-3}$ – 10,0 с, постоянное избыточное импульсное давление $0 - 5,0 * 10^6$ Па, СКО 1,0 %;

- эталонная установка для воспроизведения гармонического давления УГПД-14 (входит в состав Государственного первичного специального эталона единицы давления для области переменных давлений ГЭТ-131-81), воспроизводимое переменное гармоническое давление $10^2 - 10^4$ Па, диапазон частот $5,0 * 10^{-1} - 10^3$ Гц., постоянное избыточное гармоническое давление $1,0 * 10^5 - 5,0 * 10^6$ Па, СКО 1,0 %;

- эталонная установка для воспроизведения импульсного давления «Ударная труба» УУТ-4 (входит в состав Государственного первичного специального эталона единицы давления для области переменных давлений ГЭТ-131-81), воспроизводимое импульсное переменное давление 0,1 – 25,0 МПа, диапазон длительностей $5,0 * 10^{-3} - 10,0$ с., постоянное избыточное импульсное давление $0 - 5,0 * 10^6$ Па, СКО 1,0 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЖЯИУ.406234.001 РЭ. Преобразователь пьезоэлектрический динамического давления МД-45-400 Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям пьезоэлектрическим динамического давления МД-45-400

1. ГОСТ 30296-95. Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
2. ГОСТ 22520-85. Датчики давления разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.
3. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \dots 3 \cdot 10^9$ Гц.
4. ГОСТ Р 8.801-2012. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для частот от $5 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10^6$ Па.
5. Технические условия ЖЯИУ.406234.001 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ЗАО «Вибро-прибор»,
Адрес: 196084, г. Санкт Петербург, Варшавская ул. д.5А

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: Санкт-Петербург, Московский пр., д.19, тел.(812) 251 76 01, факс (812) 713 01 14,
e-mail: info@vniim.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.