

Регистрационный № 94174-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики тахометрические МЭД-1

Назначение средства измерений

Датчики тахометрические МЭД-1 (далее по тексту - датчики) предназначены для преобразований частоты вращения в электрический сигнал.

Описание средства измерений

Датчики применяются для контроля и защиты промышленного оборудования, установленного во взрывоопасных и взрывобезопасных зонах.

Принцип работы датчика основан на преобразовании изменения магнитного поля, проходящего через встроенный полупроводниковый чувствительный элемент, в электрический сигнал.

При измерении частоты вращения на вал устанавливают зубчатое колесо из ферромагнитного материала (либо используют паз-гребень на валу), а датчик размещают на расстоянии не более 3 мм от зубьев колеса.

При вращении зубчатого колеса происходит изменение магнитного поля, воздействующего на чувствительный элемент датчика, и на выходе датчика формируется электрический сигнал - последовательность прямоугольных импульсов (тока/напряжения), частота которых f определяется частотой вращения вала Ω и числом зубьев колеса Z . Частота последовательности импульсов характеризует частоту вращения зубчатого колеса и определяется из соотношения $f = \Omega \cdot z$.

Датчики выполнены в виде моноблока с кабелем (для исполнения с разъемом на датчике – без кабеля), на котором, в зависимости от конструктивного исполнения, установлен или отсутствует разъем, и отличаются друг от друга параметрами выходного сигнала.

Внутри корпуса из нержавеющей стали установлена плата преобразователя с чувствительным элементом и постоянным магнитом.

Преобразователь реализует следующие функции:

- преобразование частоты вращения зубчатого ферромагнитного колеса, установленного на вал агрегата, в импульсный электрический сигнал;
- преобразование частоты вращения вала агрегата («паз-гребень» на валу) в импульсный электрический сигнал;

Датчик крепится к опоре в гладкое или в резьбовое отверстие с помощью крепежных гаек.

К настоящему типу относятся датчики тахометрические МЭД-1 исполнений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Формируемый сигнал	Число жил кабеля
	Тип	
МЭД-1Т	Импульсный сигнал тока, пропорциональный частоте вращения	3*
МЭД-1Ф	Импульсный сигнал напряжения, пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик)	4**
МЭД-1ФОК	«Открытый коллектор» (NPN), импульсный сигнал пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик)	4**
МЭД-1Ф1	Импульсный сигнал напряжения, пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик), с отслеживанием направления вращения	4**
МЭД-1ФОК1	«Открытый коллектор» (NPN), импульсный сигнал пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик), с отслеживанием направления вращения	4**
* Для работы датчика используется стандартная двухпроводная схема (пассивный датчик), третья жила кабеля, соединенная с экраном кабеля, для достижения необходимых характеристик по помехоустойчивости должна быть подключена к линии защитного заземления. ** Для работы датчика используется трехпроводная схема подключения (активный датчик), четвертая жила кабеля, соединенная с экраном кабеля, для достижения необходимых характеристик по помехоустойчивости должна быть подключена к линии защитного заземления.		

Для исполнения МЭД-1Т уровень логического «0» менее 6 мА, уровень логической «1» более 16 мА. Верхний уровень тока составляет $(20,5 \pm 0,5)$ мА.

Для исполнений МЭД-1Ф, МЭД-1ФОК, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК1 уровень логического «0» должен быть менее 2,5 В (в зависимости от применяемой нагрузки), уровень логической «1» должен быть от 10 В до $(U_{пит} - 2,5)$ В, в зависимости от напряжения питания датчика ($U_{пит}$: от 10 до 28 В) и выбранной нагрузки датчика (нагрузка выбирается в зависимости от порога срабатывания счётчика импульсов).

Структура обозначения датчиков:

Датчик тахометрический МЭД-1 X-XXXXXX.XXX - X.XX . X-X-X

Тип выходного сигнала:

«Т» - импульсы тока (до 20 мА), пропорционально частоте вращения (от 2 до 15 500 Гц)
«Ф» - импульсы напряжения (до Uпит), пропорционально частоте вращения (датчик-фазоотметчик, от 0 до 10 000 Гц)
«ФОК» - открытый коллектор (NPN), импульсный сигнал пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик, от 0 до 10 000 Гц)
«Ф1» - импульсы напряжения (до Uпит), пропорционально частоте вращения (датчик-фазоотметчик, от 0 до 10 000 Гц), с отслеживанием направления вращения
«ФОК1» - «открытый коллектор (NPN)», импульсный сигнал пропорциональный частоте вращения (датчик-фазоотметчик, от 0 до 10 000 Гц), с отслеживанием направления вращения

Тип резьбы корпуса датчика:

<u>метрическая резьба:</u>	«M22200» - M22x2,0	<u>дюймовая резьба:</u>
«M12100» - M12x1*	«M24100» - M24x1	«Д12020» - 1/2'-20 UNF*
«M12125» - M12x1,25*	«M24150» - M24x1,5	«Д91618» - 9/16'-18 UNF
«M12150» - M12x1,5*	«M24200» - M24x2,0	«Д58018» - 5/8'-18 UNF
«M14100» - M14x1	«M27150» - M27x1,5	«Д34016» - 3/4'-16 UNF
«M14125» - M14x1,25	«M27200» - M27x2,0	«Д34020» - 3/4'-20 UNEF
«M14150» - M14x1,5	«M30150» - M30x1,5	«Д78014» - 7/8'-14 UNF
«M16100» - M16x1	«M30200» - M30x2,0	«Д11812» - 1 1/8'-12 UNF
«M16150» - M16x1,5	«M33150» - M33x1,5	«Д11412» - 1 1/4'-12 UNF
«M18100» - M18x1	«M33200» - M33x2,0	«Д13812» - 1 3/8'-12 UNF
«M18150» - M18x1,5	«M36150» - M36x1,5	«Д11212» - 1 1/2'-12 UNF
«M18200» - M18x2,0	«M36200» - M36x2,0	
«M20100» - M20x1	«M36300» - M36x3,0	
«M20150» - M20x1,5	«M39150» - M39x1,5	
«M20200» - M20x2,0	«M39200» - M39x2,0	
«M22100» - M22x1	«M39300» - M39x3,0	
«M22150» - M22x1,5	«M42200» - M42x2,0	
	«M42300» - M42x3,0	

Длина корпуса датчика, мм:**

50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 150, 200

(Например: «050» - 50 мм, «120» - 120 мм, «200» - 200 мм)

Наличие разъема на датчике (на кабеле датчика):

«0» - с постоянно присоединенным кабелем без разъема
«1» - с разъемом (для общепромышленного исполнения)
«2» - с постоянно присоединенным кабелем длиной 1 м и разъемом (для Ex ia и общепромышленного исполнения)

Для «1» и «2» необходим «кабель-удлинитель МЭД-1» для подключения датчика

Структура обозначения датчиков:

Датчик тахометрический МЭД-1 X-XXXXXX.XXX-X.XX.X-X-X

Длина кабеля датчика, м:

«00» - для исполнения с постоянно присоединенным кабелем и разъемом (длина фиксирована и составляет 1 м), для исполнения с разъемом (кабель отсутствует)

«XX» - указывается длина кабеля в метрах: «01» - 1 м, «02» - 2 м ... «20» - 20 м (от 1 до 20 м)

Наличие (тип) защитного металлорукава:

«0» - кабель без защитного металлорукава, кабель отсутствует (для исполнения с разъемом)

«1» - кабель в металлорукаве без ПВХ оболочки, оцинкованный

«2» - кабель в металлорукаве с ПВХ оболочкой, оцинкованный (только для общепромышленного исполнения)

«3» - кабель в металлорукаве без ПВХ оболочки, нержавеющая сталь

Тип взрывозащиты:

«0» - Ex ia - искробезопасная цепь

«1» - Ex db - взрывонепроницаемая оболочка

«2» - Общепромышленное исполнение

Температурный класс:

«4» - температурный класс T4 (температура эксплуатации от минус 60 °С до 120 °С)

«5» - температурный класс T5 (температура эксплуатации от минус 60 °С до 85 °С)

* Только для общепромышленного и «Ex ia» исполнений.

** По запросу допускается изготовление корпуса длиной от 50 до 200 мм с шагом 5 мм для общепромышленного и «Ex ia» исполнений.

Пломбировка датчиков не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

Маркировка датчика МЭД-1 нанесена на корпус датчика методом лазерной гравировки и содержит заводской номер. Формат заводского номера цифровой.

Внешний вид датчиков представлен на рисунке 1.



а) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex db



б) МЭД-1Т в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex db



в) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 с кабелем, без металлорукава, с видом взрывозащиты Ex db



г) МЭД-1Т с кабелем, без металлорукава, с видом взрывозащиты Ex db



д) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



е) МЭД-1Т в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



ж) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)



и) МЭД-1Т в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia, общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)



к) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 с кабелем, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



л) МЭД-1Т с кабелем, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



м) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)



н) МЭД-1Т в металлорукаве, с видом взрывозащиты Ex ia и общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)



п) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве с ПВХ оболочкой, общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



р) МЭД-1Т в металлорукаве с ПВХ оболочкой, общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M12, 1/2'-20)



с) МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 в металлорукаве с ПВХ оболочкой, общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)



т) МЭД-1Т в металлорукаве с ПВХ оболочкой, общепромышленное исполнение (тип резьбы корпуса: M14-M42, 9/16'-18 UNF - 1 1/2'-12 UNF)

Рисунок 1 (а-т) – Внешний вид датчиков МЭД-1, для всех исполнений, с указанием места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики датчиков тахометрических МЭД-1 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчика

Наименование характеристики	Значение				
	МЭД-1Т	МЭД-1Ф	МЭД-1ФОК	МЭД-1Ф1	МЭД-1ФОК1
Диапазон преобразований частоты вращения, об/с (Гц)	от 2 до 15500	от 0,2 до 10000			
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частоты вращения, %	±0,1				

Таблица 3 – Основные технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочий диапазон преобразований частоты вращения, об/с (Гц)	от 2 до 15500 ¹⁾ от 0 до 10000 ²⁾
Диапазон аналогового выходного сигнала (ток) ¹⁾ , мА	от 4 до 20
Диапазон аналогового выходного сигнала (напряжение) ³⁾ , В	от 0 до Упит
Напряжение питания (Упит) от источника постоянного тока, В	от 10 до 28
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Ток потребления, мА, не более	21 ¹⁾ 24 ²⁾
Степень защиты, обеспечиваемая корпусом датчика	IP68
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T5 Ga X / PO Ex ia I Ma X
	0Ex ia IIC T4 Ga X / PO Ex ia I Ma X
	PB Ex db I Mb X / 1Ex db IIC T5 Gb X
	PB Ex db I Mb X / 1Ex db IIC T4 Gb X

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время установления рабочего режима, с, не более	1
Режим работы	непрерывный
Масса, кг, не более	Таблица 4
Габаритные размеры, мм, не более	Таблица 4
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в рабочих условиях, °С для группы Т4 для группы Т5 - тип атмосферы - относительная влажность при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от - 60 до + 120 от - 60 до + 85 II по ГОСТ 15150 не более 98 от 84,0 до 106,7
¹⁾ – для исполнения МЭД-1Т; ²⁾ – для исполнений МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1, МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1; ³⁾ – для исполнений МЭД-1Ф, МЭД-1Ф1 выход «push-pull»; – для исполнений МЭД-1ФОК, МЭД-1ФОК1 выход «открытый коллектор NPN/открытый сток».	

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса датчиков тахометрических МЭД-1

Длина, мм	Диаметр, мм		
	от 12 до 14	от 16 до 18	от 20 до 22
от 50 до 100	не более 0,4 кг	не более 0,6 кг	не более 0,8 кг
от 100 до 200	не более 0,8 кг	не более 1,2 кг	не более 1,6 кг

Примечание – масса датчика указана с учётом разъёма и кабеля длиной 1 м.

Таблица 5 – Показатели надежности датчиков тахометрических МЭД-1

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, не менее, ч	100 000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность датчика

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Датчик тахометрический МЭД-1*	РГДП.468222.001-XX	1
Кабель-удлинитель	РГДП.469419.001	*
Руководство по эксплуатации	РГДП.468222.001 РЭ	**
Паспорт	РГДП.468222.001-XX ПС	1

Примечание: XX– код исполнения датчика.
* Исполнение датчика, длина кабеля, тип кабеля-удлинителя, наличие разъема согласно спецификации;
** Приведено на сайте изготовителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе РГДП.468222.001 РЭ «Датчик тахометрический МЭД-1. Руководство по эксплуатации.» Раздел 2. «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств угловой скорости и частоты вращения»

РГДП.468222.001 ТУ «Датчики тахометрические МЭД-1. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РегЛаб»

(ООО «РегЛаб»)

ИНН 6658551752

Юридический адрес: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, стр. 9, оф/эт 306/2

Телефон: +7 (343) 270-23-35

Web-сайт: www.reglab.ru

E-mail: info@reglab.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РегЛаб»

(ООО «РегЛаб»)

ИНН 6658551752

Юридический адрес: 620149, г. Екатеринбург, ул. Зоологическая, стр. 9, оф/эт 306/2

Адрес места осуществления деятельности: 620085, г. Екатеринбург, ул. Дорожная, 37

Телефон: +7 (343) 270-23-35

Web-сайт: www.reglab.ru

E-mail: info@reglab.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555