



ДАТЧИК
взрывобезопасный индуктивный типа ДВИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДВ.01.011-03 РЭ

Российская Федерация, 620057, г. Екатеринбург, ул. Шефская, 62.
Тел./факс: (343) 379-53-60 (многоканальный).
E-mail: sale@sensor-com.ru
www.sensor-com.ru

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) распространяется на все типоразмеры датчиков взрывобезопасных индуктивных ДВИ.

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, правилами монтажа и эксплуатации изделия.

Проверку, монтаж и эксплуатацию датчиков на объекте должны осуществлять лица, имеющие квалификацию электромонтера не ниже 4 разряда, ознакомленных с настоящим руководством по эксплуатации.

Датчики ДВИ не выделяют вредных веществ, загрязняющих воду и атмосферу, не оказывают вредного воздействия на окружающую среду, население и обслуживающий персонал и соответствуют ГОСТ Р 50030.5.2-99 (МЭК 60947-5-2-97).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчики взрывобезопасные индуктивные ДВИ (в дальнейшем - датчики), предназначены для применения во взрывоопасных зонах в системах контроля и регулирования, аварийной защиты, сигнализации, управления на производственных объектах и предприятиях теплоэнергетического комплекса, газовой, нефтяной, нефтехимической, пищевой и других отраслях промышленности, связанных с получением, переработкой, использованием и хранением взрыво- и пожароопасных веществ и продуктов.

1.1.2 Датчики разработаны в соответствии с европейским стандартом EN 19 234 (NAMUR) и изготавливаются по ТУ4218-014-51824872-2025.

1.1.3 Маркировка взрывозащиты датчиков ДВИ
Ex 0Ex ia IIC T6...T5 Ga X / Ex IIIC T80°C...T85°C Da X
соответствует ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Датчики ДВИ могут быть установлены во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно присвоенной маркировке взрывозащиты, ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, ГОСТ IEC 60079-10-2-2011, ГОСТ IEC 60079-14-2013, классификации гл. 7.3 ПУЭ (6-е издание) и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в том числе нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в подземных выработках шахт, рудников и их наземных строениях, опасных по рудничному газу или в зонах взрывоопасных пылевых сред. Окружающая среда может содержать рудничный газ (метан) - категория I, взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIA, IIB и IIC, а также горючие пыли категории IIIA, IIIB и IIIC.

1.1.4 Датчики не предназначены для использования в качестве средств измерений.

1.1.5 Датчики рассчитаны на непрерывный круглосуточный режим работы.

1.1.6 Эксплуатация датчиков, установленных во взрывоопасных зонах, допустима только при их подключении к энергетическим барьерам искрозащиты, прошедшим сертификацию в РФ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальное напряжение питания 8,2 В.

1.2.2 Максимальное входное напряжение Ui 20,0 В.

- 1.2.3 Номинальное сопротивление нагрузки (при 8,2 В) 1 кОм.
- 1.2.4 Ток датчика в неактивном состоянии не менее 2,2 мА.
- 1.2.5 Ток датчика в активном состоянии не более 1,0 мА.
- 1.2.6 Температура окружающего воздуха:
 - для температурного класса Т6 и максимальной температуры поверхности T80 °C – от минус 25 °C до плюс 75 °C;
 - для температурного класса Т5, максимальной температуры поверхности T85 °C и группы I - от минус 25 °C до плюс 80 °C.
- 1.2.7 Максимальный входной ток I_i 20 мА.
- 1.2.8 Степень защиты IP67 по ГОСТ 14254-2015.
- 1.2.9 Схема подключения ДВИ представлена на рис. 4. Соответствие выводов и схема подключения указаны на этикетке датчика.
- 1.2.10 Максимальная внутренняя емкость C_i 100нФ.
- 1.2.11 Максимальная внутренняя индуктивность L_i 400мкГн.

1.3 Состав изделия

Датчики состоят из металлического корпуса (никелированная латунь или нержавеющая сталь) с наружной резьбой, в котором размещена печатная плата с электронными компонентами. Внутренняя полость корпуса залита компаундом.

По способу подключения датчики ДВИ делятся на:

У - встроенный кабель;
В - встроенный кабель со штуцером, предназначенный для установки влагозащитного уплотнения;

С - встроенный кабель с комбинированным штуцером, предназначенным для установки влагозащитного уплотнения и крепления механической защиты кабеля;

Р - разъем M12 на корпусе.

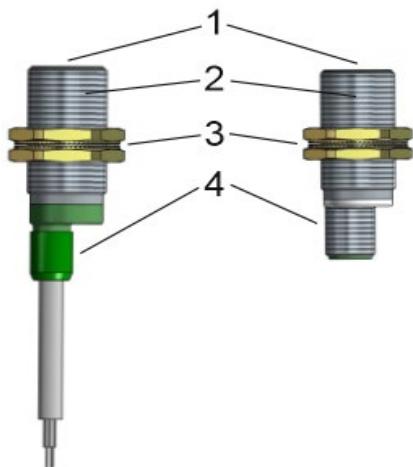
ДВИ могут иметь различное исполнение по условиям установки: утапливаемое (допускается установка в металл заподлицо) или неутапливаемое (вокруг чувствительной поверхности не должно быть металла).

Пример внешнего вида датчиков приведен на рис. 1.

Обозначения типоразмеров датчиков и их соответствие номинальному расстоянию срабатывания (воздействия) S_n , максимальной частоте срабатывания f , исполнению по условиям установки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер		Sn, мм	f, Гц	Исполнение
Никелированная латунь	Нержавеющая сталь			
ДВИ-М08-45У-1130-Х	ДВИ-М08-45У-1130-Х.2	1,5	2000	утапливаемое
ДВИ-М08-48У-2130-Х	ДВИ-М08-48У-2130-Х.2	2,5	1500	неутапливаемое
ДВИ-М08-45Р-1130-Х	ДВИ-М08-45Р-1130-Х.2	1,5	2000	утапливаемое
ДВИ-М08-48Р-2130-Х	ДВИ-М08-48Р-2130-Х.2	2,5	1500	неутапливаемое
ДВИ-М12-34С-1130-Х	ДВИ-М12-34С-1130-Х.2	2,0	1000	утапливаемое
ДВИ-М12-34В-1130-Х	ДВИ-М12-34В-1130-Х.2			
ДВИ-М12-34Р-1130-Х	ДВИ-М12-34Р-1130-Х.2			
ДВИ-М12-39С-2130-Х	ДВИ-М12-39С-2130-Х.2	4,0	800	неутапливаемое
ДВИ-М12-39В-2130-Х	ДВИ-М12-39В-2130-Х.2			
ДВИ-М12-39Р-2130-Х	ДВИ-М12-39Р-2130-Х.2			
ДВИ-М18-34С-1130-Х	ДВИ-М18-34С-1130-Х.2	5,0	800	утапливаемое
ДВИ-М18-34В-1130-Х	ДВИ-М18-34В-1130-Х.2			
ДВИ-М18-34Р-1130-Х	ДВИ-М18-34Р-1130-Х.2			
ДВИ-М18-44С-2130-Х	ДВИ-М18-44С-2130-Х.2	8,0	400	неутапливаемое
ДВИ-М18-44В-2130-Х	ДВИ-М18-44В-2130-Х.2			
ДВИ-М18-44Р-2130-Х	ДВИ-М18-44Р-2130-Х.2			
ДВИ-М30-34С-1130-Х	ДВИ-М30-34С-1130-Х.2	10,0	400	утапливаемое
ДВИ-М30-34В-1130-Х	ДВИ-М30-34В-1130-Х.2			
ДВИ-М30-34Р-1130-Х	ДВИ-М30-34Р-1130-Х.2			
ДВИ-М30-49С-2130-Х	ДВИ-М30-49С-2130-Х.2	15,0	200	неутапливаемое
ДВИ-М30-49В-2130-Х	ДВИ-М30-49В-2130-Х.2			
ДВИ-М30-49Р-2130-Х	ДВИ-М30-49Р-2130-Х.2			



1 – головка индуктивная;
2 – корпус;
3 – гайка с насечками;
4 – кабель либо разъём.

Рисунок 1 - Внешний вид датчиков ДВИ

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип работы датчика основан на взаимодействии электромагнитного поля, создаваемого чувствительным элементом (катушкой индуктивности LC-генератора), с внешним металлическим объектом воздействия.

ДВИ представляет собой индуктивный двухпроводной датчик постоянного тока с изменяемым выходным сопротивлением. Выходное сопротивление датчика по мере приближения объекта воздействия к чувствительному элементу меняется от 1 до 8 кОм, а величина тока от 2,2 до 1,0 мА. Зависимость тока датчика от расстояния срабатывания (расстояния от чувствительной поверхности до объекта) показана на рис.2.

Датчики настроены на ток 1,55mA в нагрузке 1 кОм при номинальном расстоянии до стандартного объекта воздействия и напряжении питания 8,2В

1.4.2 Конструкция датчика неразборная.

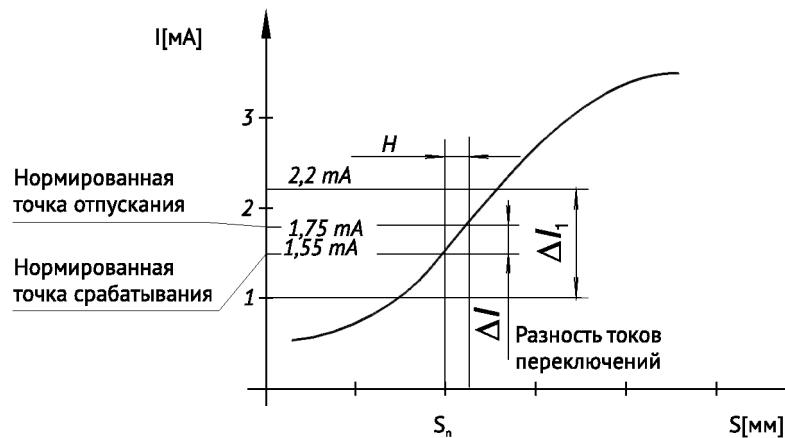


Рисунок 2 - Зависимость тока датчика от расстояния срабатывания

1.5 Маркировка

Маркировка, наносимая на датчики, включает следующие данные:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- условное обозначение датчика;
- заводской номер изделия и дату выпуска;
- Ex-маркировку;
- специальный знак взрывобезопасности, согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011;
- искробезопасные параметры;
- диапазон температуры окружающей среды в условиях эксплуатации;
- номер сертификата соответствия;
- другие данные, которые должен указать изготовитель, если это требуется технической и нормативной документацией на изделие.

1.6 Упаковка

Подготовка датчиков ДВИ к упаковке не требуется. Для упаковки могут использоваться картонные коробки, пластиковые пакеты, контейнеры из пенопласта. В одной единице упаковки может быть размещен один или несколько датчиков (комплектов).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Момент затягивания крепежных гаек при монтаже датчиков, не должен превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр резьбы корпуса	M8	M12	M18	M30
Момент затягивания, Нм, не более	2,1	7,7	11,9	49

2.1.2 Проверка работоспособности датчика проводится с помощью стандартного объекта воздействия (СОВ) в соответствии с рисунком 3.

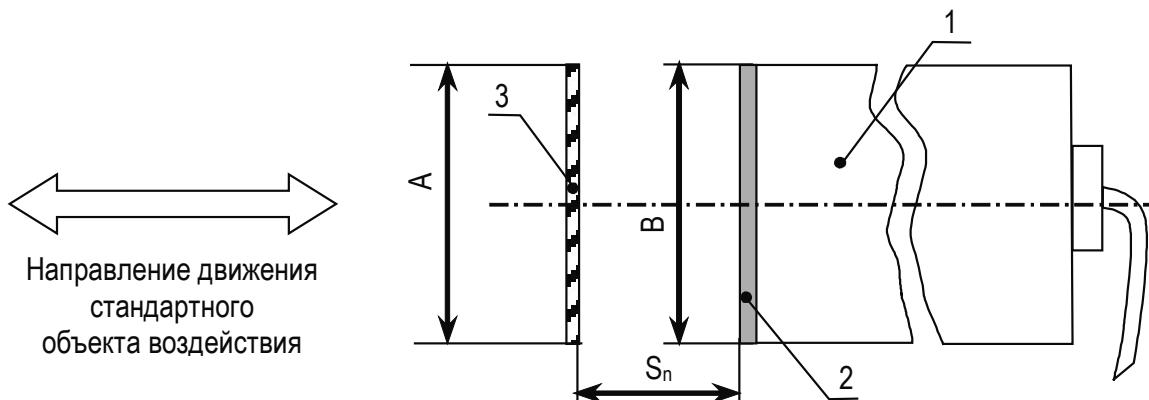


Рисунок 3 – Определение работоспособности:

1 – ДВИ, 2 – чувствительная (активная) поверхность датчика,
3 – СОВ, Sn – номинальное расстояние срабатывания

СОВ представляет собой квадратную металлическую пластину толщиной 1 мм из низкоуглеродистой стали (например, стали 3).

Размер стороны квадрата А должен быть равен наибольшему из двух следующих размеров:

- размеру активной поверхности выключателя;
- трехкратной величине номинального расстояния срабатывания Sn.

При испытаниях объект воздействия не должен заземляться.

Во время приближения объекта датчик должен сработать (см. рис.2) при расстоянии от СОВ до чувствительной поверхности равном $Sn \pm 10\%$. При удалении объекта датчик должен вернуться в исходное состояние.

2.1.3 Ориентация ДВИ в пространстве произвольная.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Датчики ДВИ соответствуют ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.2.2 При использовании во взрывоопасной зоне датчик подключается к системе управления через искрозащитный барьер с поддержкой сигнала типа NAMUR в соответствии с рисунком 4.

2.2.3 Гарантийный интервал срабатывания Sa, при приближении объекта воздействия в установленных условиях эксплуатации, составляет от 0 до 0,81 Sn.

2.2.4 Монтаж, проверку и эксплуатацию датчиков необходимо проводить в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок

"потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

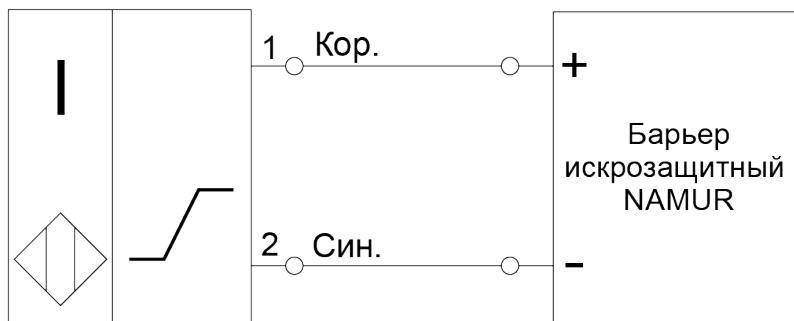


Рисунок 4 - Пример подключения датчика ДВИ

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание датчиков производится по планово-предупредительной системе, которая предусматривает периодическое обслуживание датчиков. Периодичность технического обслуживания датчиков устанавливает служба, ответственная за эксплуатацию датчиков, в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

3.2 Техническое обслуживание должно предусматривать:

- осмотр внешнего состояния датчиков и кабеля подключения;
- проверку надежности крепления датчиков.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 К работам по монтажу, установке, проверке, технической эксплуатации и обслуживанию датчиков должны допускаться лица, прошедшие производственное обучение, аттестацию квалификационной комиссии, ознакомленные с настоящим паспортом и прошедшие инструктаж по безопасному обслуживанию безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4.2 Датчики являются безопасными для обслуживающего персонала при монтаже, и регламентных работах, как в исправном состоянии, так и в условиях возможных неисправностей.

4.3 Ответственность за технику безопасности возлагается на обслуживающий персонал.

5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Установка датчика на штатное место осуществляется с помощью крепежных гаек из комплекта поставки.

5.2 Обеспечить момент затяжки крепежных гаек приведенных в Таблице

5.3 Подключать датчик в строгом соответствии со схемой подключения
Рисунок 4.

Запрещается производить подключение датчика при включенном напряжении питания.

5.4 Проверить выполненный монтаж, обратив внимание на правильность произведённых соединений, на наличие и правильность установки всех крепежных элементов.

5.5 Расположение и нацеливание датчика должно быть произведено с учетом расстояния срабатывания.

5.6 При размещении индуктивного датчика следует учитывать минимально допустимые ГОСТ IEC 60947-5-2-2012 (ГОСТ Р 50030.5.2-99) расстояния до окружающих элементов конструкций из металла.

5.7 По окончании монтажа следует проверить функционирование датчика и его выходного сигнала.

5.8 Механические нагрузки, возникающие при монтаже датчиков, не должны нарушать целостности корпуса, кабеля и крепежных элементов выключателей. Усилие натяжения кабеля по оси кабельного ввода при монтаже не должно превышать 100 Н (10 кгс). Усилие натяжения кабеля в направлении, перпендикулярном оси кабельного ввода, не должно превышать значения 30 Н (3 кгс). Минимальный радиус изгиба кабеля не менее 40 мм.

5.9 При наличии условий, способствующих возникновению электростатического заряда, следует принимать меры по его уменьшению (например, увлажнение воздуха при чистке пластмассовых поверхностей датчиков; обработка пластмассовых частей антистатиком). Монтаж, демонтаж и техобслуживание датчиков необходимо производить при отсутствии взрывоопасной среды. Металлические части корпусов датчиков необходимо гальванически соединять с заземленными деталями.

5.10 Датчики не являются ремонтопригодными изделиями. При обнаружении неисправности датчики подлежат замене.

5.11 Назначенный срок службы датчиков – не менее 5 лет.

5.12 Во время установки, эксплуатации и технического обслуживания датчиков необходимо принимать во внимание возможные воздействия технологического процесса. Допустимые диапазоны температуры окружающей среды для датчиков от минус 25°C до + 80°C.

5.13 Требования к обеспечению сохранения технических характеристик датчика, обуславливающих его взрывобезопасность.

5.14 Для нормальной работы датчика и обеспечения его взрывобезопасности должны соблюдаться требования п.1, 2 настоящего РЭ.

6 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫХ ОШИБОК ПЕРСОНАЛА (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ), ПРИВОДЯЩИХ К АВАРИЙНЫМ РЕЖИМАМ ОБОРУДОВАНИЯ, И ДЕЙСТВИЙ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ УКАЗАННЫЕ ОШИБКИ.

6.1 Критический отказ - потеря работоспособности датчика, повреждение чувствительной поверхности, корпуса или вводного кабеля.

6.2 Возможные ошибки персонала (пользователя), приводящие к аварийным режимам работы датчика:

- неправильная установка датчика на месте эксплуатации (позиционирование);
- нарушение специальных условий применения (знак “X”);
- неправильное подключение датчика.

6.3 К работе с датчиком допускается персонал, прошедший соответствующую подготовку и аттестованный в установленном порядке, а также внимательно изучивший эксплуатационную документацию.

6.4 При отказах датчика отсутствуют последствия, которые могут причинить вред жизни или здоровью человека, имуществу, окружающей среде.

7 ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

При достижении предельного состояния датчик должен быть снят с эксплуатации.

К параметрам предельного состояния относится:

- истечение назначенного срока службы датчика;
- повреждение корпуса датчика или вводного кабеля;
- потеря работоспособности датчика.

8 ИНФОРМАЦИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ ДОУКОМПЛЕКТОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

8.1 Для подключения датчика ДВИ необходимо предусмотреть наличие внешних взрывозащищенных клеммных коробок с соответствующей маркировкой взрывозащиты.

8.2 Для подключения датчика ДВИ с разъемом M12 на корпусе необходимо предусмотреть наличие соединительного кабеля.

9 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, КОНСЕРВАЦИИ, УСЛОВИЯМ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ, НАЗНАЧЕННЫЕ СРОКИ ХРАНЕНИЯ, УКАЗАНИЯ ПО РЕГЛАМЕНТНЫМ СРОКАМ ПЕРЕОСВИДЕЛЬСТВОВАНИЯ

9.1 Датчики в упаковке предприятия изготовителя могут транспортироваться на любое расстояние любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с ГОСТ 23216-78.

9.2 Условия транспортирования соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 50 °C до плюс 50 °C, влажность воздуха до 98% при плюс 35°C.

9.3 Условия хранения должны соответствовать ГОСТ 23216-78. Изделие должно храниться в помещении в транспортной или потребительской таре при температуре +5...+35 °C и относительной влажности до 80 %.

9.4 В помещении не должно быть паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

9.5 Датчики не требуют специальной консервации и должны храниться в заводской упаковке в сухих, отапливаемых помещениях при температуре +5...+35 °C и относительной влажности до 80 %.

9.6 Датчики упаковывают в индивидуальный герметичный полиэтиленовый пакет в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °C и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

9.7 Регламентный срок переосвидетельствования составляет 1 год.

9.8 Назначенный срок хранения в заводской упаковке – 5 лет с момента передачи товара покупателю

10 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы и комплектующие изделия, использованные при изготовлении датчиков ДВИ, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды. Утилизация вышедших из строя датчиков может производиться любым доступным потребителю способом.