

## СОГЛАСОВАНО

Подлежит публикации  
в открытой печати

м.п. Генеральный директор  
«НИСМ-Новотест» С.В. Кодынев

« 25 » 01 2008 г.

Датчики уровня емкостные ДУЕ-1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>10788-08</u> Взамен № 10788-03
--------------------------------	--

Выпускаются по ТУ 4214-078-00225555-2007 (ТУ 25-2472.032-87)

### Назначение и область применения

Датчики уровня емкостные ДУЕ-1 (в дальнейшем - датчики) применяются для измерения уровня электропроводных и однородных неэлектропроводных жидкостей, включая агрессивные и взрывоопасные, сохраняющие свои агрегатные состояния в интервале рабочих температур и давлений.

Область применения датчиков — системы контроля, регулирования и управления производственными процессами в пищевой, электрохимической, целлюлозно-бумажной, химической, нефтяной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и других отраслях промышленности, в том числе в мелиорации и коммунальном хозяйстве.

Датчики могут применяться в системах контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов, в которых обращаются вещества, образующие паро-, газо- и пылевоздушные взрывопожароопасные смеси, а также для устройств противоаварийной автоматической защиты ПАЗ.

По требованию заказчика и (или) проектной организации предусмотрена поставка датчиков согласно «Специальным условиям поставки оборудования, приборов и изделий для объектов атомной энергетики».

Требования к датчикам соответствуют разделу 4 «Специальных условий поставки...» и разделу 2 ПНАЭГ-01-011-97.

Датчики и их составные части могут использоваться в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУТП, а также в составе измерительных систем ИС-2 по ГОСТ Р 8.596.

Датчики принадлежат к Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).

## Описание

Принцип действия датчика основан на преобразовании электрической емкости чувствительного элемента первичного преобразователя, изменяющейся прямопропорционально изменению уровня жидкости, в напряжение, а затем - в унифицированный сигнал постоянного тока.

Датчики, в зависимости от модификаций, обеспечивают:

- непрерывное преобразование величины измеряемого уровня в унифицированный выходной сигнал;
- сигнализацию в двух точках;
- формирование сигнала релейного регулятора;
- индикацию информации на цифровом ЖК-индикаторе;
- вывод информации на внешнюю ЭВМ.

Датчики выпускаются взрывозащищенного (ДУЕ-1В) и обыкновенного (ДУЕ-1, ДУЕ-11) исполнений.

Датчики ДУЕ-1 и ДУЕ-1В состоят соответственно из преобразователя первичного (в дальнейшем – ПП) ПП и ПП-В, и преобразователя измерительного (в дальнейшем – ПИ) ПИ и ПИ-В, соединенных между собой кабелем. В состав датчика ДУЕ-11 входит только преобразователь первичный ПП-11.

Имеются 4 группы датчиков.

I группа: ДУЕ-1- пылеводозащищенные

– наличие на выходе унифицированного выходного сигнала постоянного тока, пропорционального измеряемому уровню;

II группа: ДУЕ-1В – взрывозащищенные

- наличие на выходе унифицированного выходного сигнала постоянного тока, пропорционального измеряемому уровню;

III группа: ДУЕ-1-ИСБ -пылеводозащищенные

– наличие на выходе: унифицированного выходного сигнала постоянного тока, пропорционального измеряемому уровню,

- наличие релейных сигналов уровня в двух точках,

- наличие индикации измеряемого уровня;

IV группа: ДУЕ-11 – пылеводозащищенные; являются программируемыми средствами измерения

– наличие на выходе: унифицированного выходного сигнала постоянного тока, пропорционального измеряемому уровню,

- наличие интерфейса RS-485, являются программируемыми средствами измерения.

Датчики выпускаются в тропическом исполнении ДУЕ-1-Т, ДУЕ-1В-Т, ДУЕ-1-ИСБ-Т, ДУЕ-11-Т.

Датчики выпускаются в экспортном исполнении ДУЕ-1-Э, ДУЕ-1В-Э, ДУЕ-1-ИСБ-Э, ДУЕ-11-Э

Датчики взрывозащищенного исполнения соответствуют ГОСТ 22782.5-78, и им присвоена следующая маркировка взрывозащиты:

ПП-В - «0ExiaIICT5 в комплекте ДУЕ-1В»,

ПИ-В – «ExiaIIC в комплекте ДУЕ-1В».

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики соответствуют:

- ПП, ПП-В, ПП-11 - исполнению УХЛ2 по ГОСТ 15150, но для работы в интервале температур от минус 40 до плюс 60°С, скорость изменения температуры не более 5°С/ч (исполнение С4 по ГОСТ 12997);

- Т2 по ГОСТ 15150;

- ПИ, ПИ-В, ПИ-ИСБ - исполнению УЗ.1 по ГОСТ 15150 (исполнение В4 по ГОСТ 12997);

Т4 по ГОСТ 15150.

По устойчивости к механическим воздействиям датчик является вибропрочным и соответствует: ПИ - группе исполнения L3, ПП - группе L1 по ГОСТ 12997.

По степени защищенности от проникновения внутрь твердых тел и воды изделия, входящие в состав датчика, должны иметь согласно ГОСТ 14254 следующие степени защиты:

- ПП, ПП-В, ПП-11- JP54; JP65;

- ПИ - JP20;

- ПИ – ИСБ - JP54.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления датчики соответствуют группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.

ПП представляют собой электрический конденсатор, конструкция которого выполнена с учетом свойств контролируемой жидкости.

ПП, предназначенные для измерения уровня неэлектропроводной жидкости, представляют собой электрический конденсатор с неизолированными электродами, выполненными в виде металлических коаксиальных труб (конструктивное исполнение типа КНД) или металлических проводов-тросов (конструктивное исполнение типа ТНТ).

Для компенсации влияния изменения диэлектрических свойств контролируемой жидкости на точность измерения чувствительный элемент ПП может быть дополнен компенсационной частью, размещенной рядом с измерительной (индекс «К» в условном обозначении).

ПП, предназначенные для измерения уровня электропроводной жидкости, имеют только измерительную часть, представляющую собой измерительный электрод, покрытый изоляционным слоем, выполненный в виде стержня (конструктивное исполнение типа СФ, ПОФС, ПОФТ) или провода U – образной формы, без несущей части (конструктивное исполнение типа ПОФ), с несущей частью (конструктивное исполнение типа ПСФ, ПТФ). В качестве изоляции использован фторопласт (СФ, ПОФ, ПСФ, ПТФ) или стекло (ПОФС, ПОФТ).

### **Основные технические характеристики**

Пределы измерения: 0,25; 0,4;0,6;1,0;1,6;2,5;4,0;6,0;10,0;16,0;(20,0);25,0, 40,0 м  
Неизмеряемые уровни для различных конструктивных исполнений ПП:

нижний 20-800 мм.

верхний 90-115 мм.

По заявкам потребителей выпускаются датчики с другими пределами измерения.

Предел допускаемой основной приведенной погрешности в зависимости от типа и предела измерения:  $\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,5$  %.

Допускаемая погрешность срабатывания релейного выхода при заданном значении аналогового выходного сигнала – не более 1,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Вариация выходного сигнала – не более абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Зона нечувствительности – не более 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Нестабильность значений выходного сигнала при многократных проверках в течение 24 ч в одинаковых условиях не должна превышать 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Относительное значение размаха (удвоенной амплитуды) пульсации выходного сигнала не должна превышать 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Коммутируемое на активной нагрузке контактами выходного реле напряжение 220В, ток 8А.

Питание датчиков: ДУЕ-1, ДУЕ-1В, ДУЕ-1-ИСБ от сети переменного тока напряжением ( $220_{-33}^{+22}$ ) В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц; ДУЕ-11 от сети постоянного тока напряжением ( $24_{-3,6}^{+2,4}$ )В.

Мощность, потребляемая датчиком

- ДУЕ-11 - не более 5 Вт;
- ДУЕ-1, ДУЕ-1В – не более 12 В×А;
- ДУЕ-1-ИСБ – не более 18 В×А.

Габаритные размеры, мм, не более:

ПИ	370×80×167
ПП	зависят от типа измеряемой среды и предела измерения

Масса, кг, не более:

ПИ	6,0
ПП	зависит от типа контролируемой среды и предела измерения уровня

Давление в измеряемой среде : 0; 0-0,6;0-2.5;0-10.0 МПа.

Параметры контролируемой среды при рабочих температуре и давлении:

- удельная электрическая проводимость для электропроводных сред от  $10^{-6}$  до 1 См/м;
- диэлектрическая проницаемость для неэлектропроводных сред не менее 1.2;
- динамическая вязкость не более 0,2 Па·с.

Температура контролируемой среды – от минус 259 до плюс 250 °С в зависимости от типа контролируемой среды.

Средний срок службы датчика, кроме ПП, 12 лет.

Средний срок службы ПП определяется условиями эксплуатации

Выходной унифицированный сигнал постоянного тока 0-5, 0-20 или 4-20 мА

Внешняя нагрузка в цепи:

для выходного сигнала 0-5 мА не более 2,5 кОм;

для выходного сигнала 4-20 мА не более 1,0 кОм;

для выходного сигнала 4-20 мА с заземленной нагрузкой не более 500 Ом.

Параметры взрывозащищенного исполнения датчика.

Наименование	Месторасположение	Маркировка взрывозащиты	Степень защиты	Класс оборудования
Первичный преобразователь ПП	Во взрывоопасной зоне	«ОЕхiaПСТ5в комплекте ДУЕ-1В»	JP54, JP65	III
Преобразователь измерительный ПИ	Вне взрывоопасной зоны	«ЕхiaПС в комплекте ДУЕ-1В»	JP20	01

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят фотохимическим способом на табличку с маркировкой, которая крепится к корпусу преобразователя измерительного ПИ, и (или) на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность

- |                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. Первичный преобразователь ПП     | 1 шт.            |
| 2. Преобразователь измерительный ПИ | 1 шт.            |
| 3. Методика поверки МИ-973-99       | 1 шт.(по заказу) |
| 5. Комплект ЗИП                     | 1 комплект.      |
| 6.Руководство по эксплуатации РЭ    | 1 шт.            |
| 7.Паспорт ПС                        | 1 шт.            |

### Поверка

Поверка датчиков уровня емкостных ДУЕ-1 производится в соответствии с методикой «Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерения. Емкостные уровнемерные средства. Методика поверки МИ 973-99.»

Перечень оборудования, необходимого для имитационной поверки или поверки прямым методом – в соответствии с МИ 973-99.

Межповерочный интервал – 2 года.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.  
ТУ 4214-078-00225555-2007 (ТУ 25-2472.032-87) Датчик уровня емкостной ДУЕ-1. Технические условия  
МИ 973-99 Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Емкостные уровнемерные средства. Методика поверки.

## Заключение

Тип датчиков уровня емкостных ДУЕ-1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## Разработчик

Государственный научно-исследовательский институт теплоэнергетического приборостроения.  
Россия, 129085, г. Москва, пр. Мира, д.95.

## Изготовитель

ОАО "Завод Старорусприбор",  
Россия, 175200, Новгородская область  
г. Старая Русса, ул. Минеральная, д.24

Генеральный директор  
ОАО «Завод «Старорусприбор»



В.Ц.Исаков