

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «3» августа 2022 г. № 1918**

Регистрационный № 86335-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040, ПДЭ-040И**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040, ПДЭ-040И (далее – ПДЭ-040, ПДЭ-040И или преобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного, избыточного давления жидкостей и газов, а также избыточного давления- разрежения газов в цифровой выходной сигнал.

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040, ПДЭ-040И могут применяться для поверки рабочих эталонов 2 – 4 разрядов и рабочих средств измерений давления.

**Описание средства измерений**

Принцип действия ПДЭ-040, ПДЭ-040И основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией пьезорезистивного чувствительного элемента.

Преобразователи изготавливаются в виде единой конструкции. Преобразователи имеют две модификации: ПДЭ-040 и ПДЭ-040И, отличающиеся конструктивным исполнением и функциональными возможностями. В состав ПДЭ-040, ПДЭ-040И входят: первичный преобразователь, электронное устройство и жидкокристаллический индикатор (для ПДЭ-040И).

Измеряемое давление через защитную разделительную мембрану, предохраняющую чувствительный элемент от воздействия рабочей среды, поступает на измерительную мембрану чувствительного элемента и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется пластина монокристаллического кремния с мембраной, в которой методом диффузии сформированы пьезорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления пьезорезисторов и разбалансу моста. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста первичного преобразователя, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления.

Для индикации показаний измеренных преобразователями значений давления при эксплуатации можно использовать калибратор, цифровой манометр, либо компьютер, к USB порту которого подключается преобразователь. Для ПДЭ-040И значение давления также отображается на индикаторе.

Преобразователи имеют различные модели, отличающиеся видом измеряемого давления (ДИ – избыточное, модели 100, 110, 120, 120Е, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190Е; ДА – абсолютное, модели 010, 030, 040, 050, 060, 070, 080; ДИВ – избыточное давление-разрежение, модели 310, 320, 340, 350, 360) и метрологическими характеристиками.

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное;
- взрывобезопасное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

(Ex);

- кислородное (O<sub>2</sub>);

Преобразователи могут выпускаться в сочетании перечисленных исполнений.

В зависимости от возможности перенастройки диапазона измерений преобразователи являются многопредельными, перенастраиваемыми.

Общий вид ПДЭ-040, ПДЭ-040И представлен на рисунках 1, 2.

Пломбировка корпуса ПДЭ-040, ПДЭ-040И осуществляется с помощью наклейки, которая разрушается при попытке вскрытия.

Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 3, 4.

Знак утверждения типа наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса ПДЭ-040И, способом шелкографии; на табличку, прикрепленную к корпусу ПДЭ-040И, термотрансферным способом; непосредственно на корпус ПДЭ-040 способом лазерной гравировки. Изображение места нанесения знака утверждения типа представлено на рисунках 2 – 4.

Заводской номер наносится способом лазерной гравировки на корпус ПДЭ-040 или термотрансферным способом на табличку, прикрепленную к корпусу ПДЭ-040И. Изображение места нанесения заводского номера представлено на рисунках 3, 4.

Конструкция ПДЭ-040, ПДЭ-040И не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей давления эталонных ПДЭ-040



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей давления эталонных ПДЭ-040И с указанием места нанесения знака утверждения типа

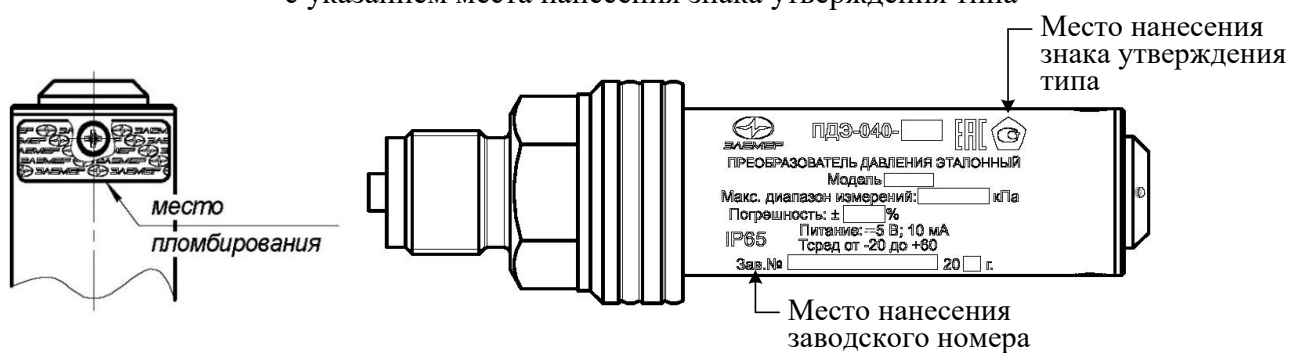


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа преобразователей давления эталонных ПДЭ-040, место нанесения знака утверждения типа, заводского номера

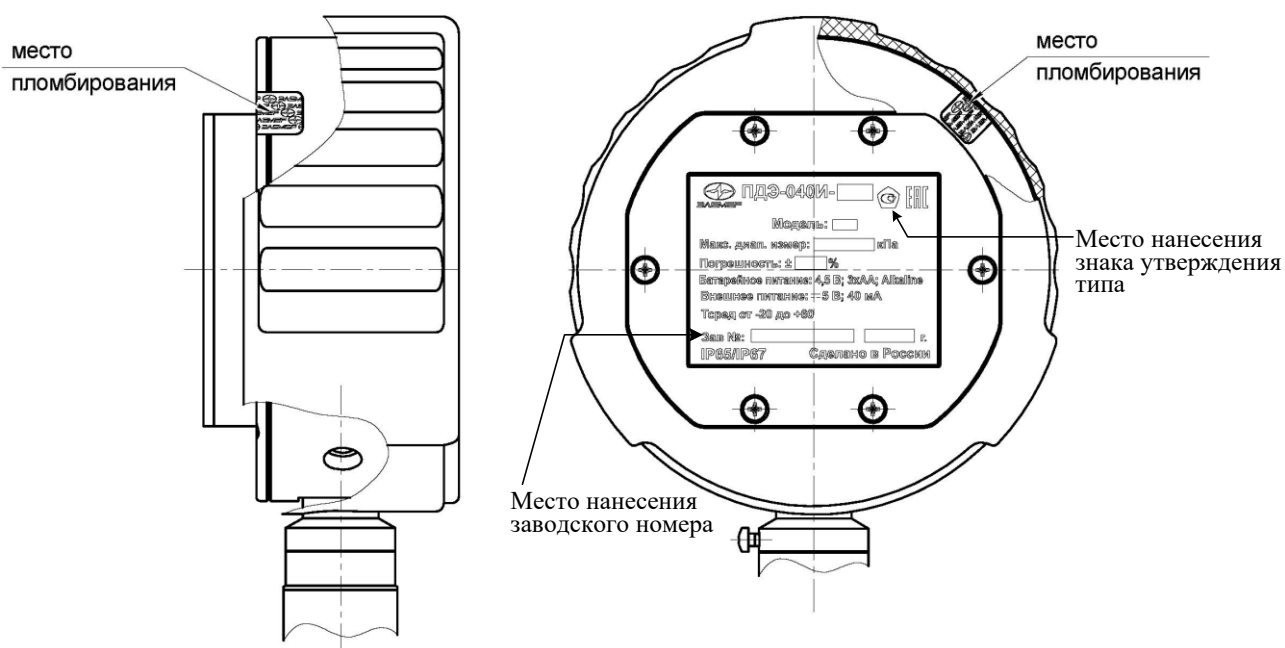


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа преобразователей давления эталонных ПДЭ-040И, место нанесения знака утверждения типа, заводского номера

### Программное обеспечение

В ПДЭ-040, ПДЭ-040И предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль ПДЭ-040, ПДЭ-040И, включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной, незагружаемой и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия преобразователей с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для просмотра и изменения параметров конфигурации, осуществления пользователем калибровки, поверки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователей.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PDE-040-6722
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XXX
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АРМ ПДЭ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.XX
Цифровой идентификатор ПО	–

В идентификационных номерах внутреннего и внешнего программных обеспечений фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений, МПа <sup>(1)</sup> - избыточного давления - абсолютного давления - избыточного давления-разрежения	от 0,001 до 100 от 0,01 до 16 от 0,0025 до 2,5
Нижние пределы измерений, МПа <sup>(1)</sup> - избыточного давления - абсолютного давления - избыточного давления-разрежения	0 0 от минус 0,1 до минус 0,0025
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\gamma$ , % $R_B$ <sup>(1) (2)</sup>	$\pm 0,015$ ; $\pm 0,025$ ; $\pm 0,05$ ; $\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % $R_{BMAX}$ /10 °С для ПДЭ-040, ПДЭ-040И с пределами допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, % <sup>(2)</sup> : - для $\gamma \pm 0,015$ ; $\pm 0,025$ - для $\gamma \pm 0,05$ ; $\pm 0,1$	$\pm 0,015$ $\pm 0,5\gamma$
Вариация выходного сигнала, %	0,5 $\gamma$
Нормальные условия измерений: температура окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечания <sup>(1)</sup> Конкретные значения указаны в паспорте. <sup>(2)</sup> $R_B$ – верхний предел измерений, на который настроен преобразователь. $R_{BMAX}$ – максимальный верхний предел измерений	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В - ПДЭ-040И от элементов питания - ПДЭ-040И от внешнего источника питания постоянного тока - ПДЭ-040 от внешнего источника питания постоянного тока	от 3,5 до 4,8 5,0±0,5 5,0±0,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,2
Габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более: - ПДЭ-040 - ПДЭ-040И	45; 136 115; 215
Масса, в зависимости от конструктивного исполнения, кг	от 0,25 до 1,80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +60 98 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты - ПДЭ-040Ex - ПДЭ-040ИEx	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X 1Ex ia IIB T6...T4 Gb X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса преобразователей, способом шелкографии, на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователей, термотрансферным способом, непосредственно на корпус преобразователей способом лазерной гравировки, а также на руководство по эксплуатации и паспорт – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления эталонный <sup>1)</sup> ПДЭ-040 ПДЭ-040И	НКГЖ.406233.072-01 НКГЖ.406233.072	1 шт.
Комплект инструмента и принадлежностей <sup>1)</sup> ПДЭ-040 ПДЭ-040И	НКГЖ.406924.025 НКГЖ.406924.026	1 компл.
Комплект программного обеспечения <sup>1)</sup>	НКГЖ.406929.014	1 компл.
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.072РЭ	1 экз.
Паспорт ПДЭ-040 ПДЭ-040И	НКГЖ.406233.072-01ПС НКГЖ.406233.072ПС	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
Примечание – <sup>1)</sup> Модель преобразователя, комплект инструмента и принадлежностей, комплект программного обеспечения в соответствии с заказом		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 «Устройство и работа» Руководства по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления эталонным ПДЭ-040, ПДЭ-040И**

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904;

НКГЖ.406233.072ТУ Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040, ПДЭ-040И. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон (факс): +7(495) 988-48-55 (+7(499) 735-14-02)

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

E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон, факс: +7(495) 988-48-55, +7(499) 735-14-02

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

E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон /факс: (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

