

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»

М. С. Казаков

«22» марта 2019 г.



Преобразователи давления IDP, IGP, IAP

Методика поверки

ИЦРМ-МП-188-18

г. Москва

2019 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	8
3 Средства поверки.....	8
4 Требования к квалификации поверителей.....	9
5 Требования безопасности.....	9
6 Условия поверки.....	9
7 Подготовка к поверке.....	10
8 Проведение поверки.....	11
9 Оформление результатов поверки.....	13

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи давления IDP, IGP, IAP (далее по тексту – преобразователи), изготавливаемые Schneider Electric Systems USA, Inc., США, и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователи до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователи в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Допускается проведение поверки преобразователя с несколькими выходными сигналами только по одному выходному сигналу в соответствии с заявлением владельца СИ с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками: 1 год - для преобразователей с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,025$ %; 2 года - для преобразователей с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,05$ %; $\pm 0,06$ %; $\pm 0,075$ %; 3 года - для преобразователей с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,1$ %; $\pm 0,2$ %.

1.6 Основные метрологические характеристики преобразователей приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей разности давлений IDP

Наименование характеристики	Значение характеристики для исполнений					
	IDP05S	IDP10	IDP10S	IDP25	IDP50	IDP50S
Минимальный диапазон ¹⁾ измерений разности давлений (D_{\min}), кПа:						
- код А	0,4	0,4	-	-	-	-
- код В	0,4	0,87	0,4	0,4	2	2
- код С	0,62	7	0,62	0,625	3,1	2
- код D	26	0,4	26	-	170	26
- код E	260	0,7	260	-	-	260
Минимальный нижний (P_{\min}) и максимальный верхний (P_{\max}) пределы ²⁾ измерений разности давлений, кПа:						
- код А	-7,5 и +7,5	-7,5 и +7,5	-	-	-	-
- код В	-50 и +50	-50 и +50	-50 и +50	-50 и +50	-50 и +50	-50 и +50
- код С	-250 и +250	-210 и +210	-250 и +250	-250 и +250	-250 и +250	-250 и +250
- код D	0 и +2070	0 и +2,1	0 и +2070	-	0 и +14000	0 и +2070
- код E	0 и +21000	0 и +21	0 и +21000	-	-	0 и +21000
Пределы допускаемой приведенной (к перенастроенному диапазону измерений) погрешности измерений разности давлений, %	$\pm 0,075$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾

¹⁾ Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.

²⁾ В соответствии с заказом допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений в положительной или отрицательной части диапазона, при котором:

- в положительной части диапазона верхний предел не превышает P_{\max} , нижний предел равен 0, а размах диапазона равен или превышает D_{\min} ;

- в отрицательной части диапазона верхний предел равен 0, нижний предел равен или превышает P_{\min} , размах диапазона равен или превышает D_{\min} .

³⁾ Специальные исполнения преобразователей с дополнительной маркировкой ЕСЕРСО180017А для $\pm 0,1$ % и ЕСЕРСО180017В для $\pm 0,2$ %.

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей избыточного давления IGP

Наименование характеристики	Значение характеристики для исполнений						
	IGP05S	IGP10	IGP10S	IGP20	IGP25	IGP50	IGP50S
Минимальный диапазон ¹⁾ измерений избыточного давления (D_{min}), МПа:							
а) датчики прямого подключения							
- код С	0,0069	0,007	-	-	-	-	-
- код D	0,0034	0,07	0,0034	-	0,0035	0,017	0,0034
- код E	0,034	0,7	0,034	-	0,035	0,17	0,034
- код F	0,52	14	0,52	-	-	-	0,52
- код G	34,5	-	-	-	-	-	-
- код H	69	-	-	-	-	-	-
б) двухплоскостные датчики							
- код А	0,0004	-	-	0,0004	-	-	-
- код В	0,0004	-	0,0004	0,00087	-	-	0,002
- код С	0,00062	-	0,00062	0,007	-	-	0,002
- код D	0,026	-	0,0034	0,07	-	-	0,0034
- код E	0,26	-	0,034	0,7	-	-	0,034
- код F	1,1	-	0,52	1,38	-	-	0,52
Нижний (P_{min}) и максимальный верхний (P_{max}) пределы ²⁾ измерений положительного избыточного давления, МПа:							
а) датчики прямого подключения							
- код С	0 и 0,21	0 и 0,21	-	-	-	-	-
- код D	0 и 2,1	0 и 2,1	0 и 1,4	-	0 и 1,4	0 и 1,4	0 и 1,4
- код E	0 и 21	0 и 21	0 и 14	-	0 и 14	0 и 14	0 и 14
- код F	0 и 42	0 и 42	0 и 42	-	-	-	0 и 42
- код G	0 и 100	-	-	-	-	-	-
- код H	0 и 100	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики для исполнений						
	IGP05S	IGP10	IGP10S	IGP20	IGP25	IGP50	IGP50S
б) двухплоскостные датчики							
- код А	0 и 0,0075	-	-	0 и 0,0075	-	-	-
- код В	0 и 0,05	-	0 и 0,05	0 и 0,05	-	-	0 и 0,05
- код С	0 и 0,25	-	0 и 0,25	0 и 0,21	-	-	0 и 0,25
- код D	0 и 2,1	-	0 и 2,1	0 и 2,1	-	-	0 и 2,1
- код E	0 и 21	-	0 и 21	0 и 21	-	-	0 и 21
- код F	0 и 35	-	0 и 35	0 и 35	-	-	0 и 35
Минимальный нижний (P_{\min}) и верхний (P_{\max}) пределы ³⁾ измерений отрицательного избыточного давления, МПа: двухплоскостные датчики							
- код А	-0,0075 и 0	-	-	-0,0075 и 0	-	-	-
- код В	-0,05 и 0	-	-0,05 и 0	-0,05 и 0	-	-	-0,05 и 0
- код С	-0,1 и 0	-	-0,1 и 0	-0,1 и 0	-	-	-0,1 и 0
- код D	-0,1 и 0	-	-0,1 и 0	-0,1 и 0	-	-	-0,1 и 0
- код E	-0,1 и 0	-	-0,1 и 0	-0,1 и 0	-	-	-0,1 и 0
- код F	-0,1 и 0	-	-0,1 и 0	-0,1 и 0	-	-	-0,1 и 0
Пределы допускаемой приведенной (к перенастроенному диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления, %	$\pm 0,075$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ⁴⁾	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ⁴⁾	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ⁴⁾

¹⁾ Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.

²⁾ В соответствии с заказом допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, при котором верхний предел не превышает P_{\max} , нижний предел равен P_{\min} , а размах диапазона равен или превышает D_{\min} .

³⁾ В соответствии с заказом допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, при котором верхний предел равен P_{\max} , нижний предел равен или превышает P_{\min} , а размах диапазона равен или превышает D_{\min} .

⁴⁾ Специальные исполнения преобразователей с дополнительной маркировкой ЕСЕРСО180017А для $\pm 0,1$ % и ЕСЕРСО180017В для $\pm 0,2$ %.

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного давления IAP

Наименование характеристики	Значение характеристики для исполнений				
	IAP05S	IAP10	IAP10S	IAP20	IAP50S
Минимальный диапазон ¹⁾ измерений абсолютного давления (D_{\min}), МПа:					
а) датчики прямого подключения					
- код С	0,028	0,028	-	-	-
- код D	0,028	0,07	0,028	-	0,028
- код E	0,034	0,7	0,034	-	0,034
б) двухплоскостные датчики					
- код В	0,028	-	0,028	0,028	0,028
- код С	0,028	-	0,028	0,028	0,028
- код D	0,028	-	0,028	0,07	0,028
- код E	0,26	-	0,034	0,7	0,034
Нижний (P_{\min}) и максимальный верхний (P_{\max}) пределы ²⁾ измерений абсолютного давления, МПа:					
а) датчики прямого подключения					
- код С	0 и 0,21	0 и 0,21	-	-	-
- код D	0 и 2,1	0 и 2,1	0 и 1,4	-	0 и 1,4
- код E	0 и 21	0 и 21	0 и 14	-	0 и 14
б) двухплоскостные датчики					
- код В	0 и 0,05	-	0 и 0,05	0 и 0,05	0 и 0,05
- код С	0 и 0,25	-	0 и 0,25	0 и 0,21	0 и 0,25
- код D	0 и 2,07	-	0 и 2,07	0 и 2,1	0 и 2,07
- код E	0 и 20,7	-	0 и 20,7	0 и 21	0 и 20,7
Пределы допускаемой приведенной (к перенастроенному диапазону измерений) погрешности измерений абсолютного давления, %	$\pm 0,075$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾	$\pm 0,06$	$\pm 0,025$; ($\pm 0,1$; $\pm 0,2$) ³⁾

¹⁾ Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.

²⁾ В соответствии с заказом допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, при котором верхний предел не превышает P_{\max} , нижний предел равен P_{\min} , а размах диапазона равен или превышает D_{\min} .

³⁾ Специальные исполнения преобразователей с дополнительной маркировкой ЕСЕРСО180017А для $\pm 0,1$ % и ЕСЕРСО180017В для $\pm 0,2$ %.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 5.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 5

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки		
1. Манометр абсолютного давления	7.2, 8.2, 8.4	Манометр абсолютного давления МПА-15, рег. № 4222-74
2. Грузопоршневые манометры	7.2, 8.2, 8.4	Грузопоршневые манометры серии 2000, рег. № 28674-05
3. Преобразователь давления эталонный	7.2, 8.2, 8.4	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, ПДЭ-020И (модификация: ПДЭ-020-ДА-030-А0), рег. № 58668-14
4. Манометр грузопоршневой	7.2, 8.2, 8.4	Манометр грузопоршневой СРВ, модификации СРВ 5000-ХР, рег. № 33079-08
5. Манометр грузопоршневой	7.2, 8.2, 8.4	Манометр грузопоршневой СРВ, модификации СРВ 5000-ХV, рег. № 33079-08
6. Манометр грузопоршневой	7.2, 8.2, 8.4	Манометр грузопоршневой МВП-2,5, рег. № 1652-99

Продолжение таблицы 5

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
7. Манометр грузопоршневой	7.2, 8.2, 8.4	Манометры грузопоршневые МП, рег. № 52189-16
8. Калибратор давления пневматический	7.2, 8.2, 8.4	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух, рег. № 42701-09
9. Мультиметр	8.2, 8.4	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки		
10. Источник питания постоянного тока	8.2 - 8.4	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
11. Персональный компьютер (ПК)	8.2 - 8.4	ПК IBM PC, наличие интерфейса Ethernet; наличие интерфейса USB; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением
12. HART–USB модем	8.2 - 8.4	-
13. Преобразователь интерфейса Fieldbus – USB	8.2 - 8.4	-
14. Термогигрометр электронный	8.1 - 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER 313», рег. № 22129-09
15. Барометр-анероид метеорологический	8.1 - 8.4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на преобразователи и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на преобразователи и применяемые средства поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +22 до +26 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 60 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

6.3 Для контроля атмосферного давления использовать барометр-анероид метеорологический БАММ-1.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить эксплуатационные документы наверяемые преобразователи, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;

– выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 3 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

7.2 Проверка герметичности системы

7.2.1 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения, проводят при давлении равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и менее, проводят в соответствии с п. 7.2.2.

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки остальных преобразователей проводят при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

7.2.2 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 250 кПа и менее, на место поверяемого преобразователя устанавливают заведомо герметичный преобразователь или любое другое средство измерений абсолютного давления с погрешностью измерений не более 2,5 % и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Создают в системе абсолютное давление не более 0,07 кПа и поддерживают его в течение 2 – 3 мин, после чего отключают устройство, создающее абсолютное давление.

После выдержки системы в течение 3 минут изменение давления не должно превышать 0,5 % верхнего предела измерений поверяемого преобразователя.

7.2.3 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки остальных преобразователей, указанных в п. 7.2.1, на место поверяемого преобразователя устанавливают заведомо герметичный преобразователь или любое другое средство измерений с погрешностью измерений не более 2,5 % и позволяющее зафиксировать изменение давления на величину 0,5 % от заданного значения давления. Далее в системе создают давление, равное верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя, после чего отключают источник давления.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений преобразователей, не наблюдают падения давления в течение последующих 2 минут.

7.2.4 Если система предназначена для поверки преобразователей с разными верхними пределами измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующего наибольшему из этих значений.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре преобразователя должно быть установлено:

- соответствие его внешнего вида технической документации и отсутствие видимых дефектов;
- наличие паспорта или документа, его заменяющего;
- наличие на корпусе преобразователя таблички с маркировкой, соответствующей паспорту или документу, его заменяющему.

Результаты считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность преобразователя.

8.2.2 Работоспособность преобразователя проверяют, изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала и индикации на дополнительных выходных устройствах преобразователя.

Для преобразователей с пределами измерений в области избыточного давления и разрежения проверяют только при избыточном давлении.

Проверку работоспособности допускается совмещать с проверкой погрешности.

8.2.3 Проверку герметичности преобразователя рекомендуется совмещать с операцией определения его погрешности.

Методика проверки герметичности преобразователя аналогична методике проверки герметичности системы (п. 7.2), но имеет следующие особенности:

- изменение давления определяют по изменению выходного сигнала или показаний на цифровом индикаторе поверяемого преобразователя, включённого в систему;
- в случае обнаружения негерметичности системы с установленным поверяемым преобразователем следует отдельно проверить герметичность системы и преобразователя;
- проверку герметичности преобразователей разности давлений при поверке не проводят.

Результаты считают положительными, если при изменении давления происходит пропорциональное изменение выходного сигнала и преобразователь герметичен.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводят в следующей последовательности:

- 1) Включают персональный компьютер (далее – ПК) и загружают ПО.
- 2) В появившемся окне фиксируют номер версии и идентификационное наименование ПО.

Примечание - При подтверждении соответствия ПО преобразователей с цифровыми протоколами HART, Foundation Fieldbus к выходу преобразователя подключают HART-модем (протокол HART) или преобразователь интерфейса Fieldbus – USB (протокол Foundation Fieldbus) с программным обеспечением для связи с персональным компьютером.

Результаты считают положительными, если наименование и номер версии ПО соответствуют данным, представленным в описании типа.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Погрешность преобразователя определяют следующим способом:

По эталону на входе преобразователя устанавливают номинальные значения входной измеряемой величины (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения аналогового выходного сигнала (тока или напряжения).

При поверке преобразователя по его цифровому сигналу к выходу подключают приёмное устройство, поддерживающее соответствующий цифровой коммуникационный

протокол для считывания информации при установленных номинальных значениях входной измеряемой величины.

Примечания:

1. При поверке преобразователей с цифровыми протоколами HART, Foundation Fieldbus для считывания информации к выходу преобразователя подключают HART-модем (протокол HART), преобразователь интерфейса Fieldbus – USB (протокол Foundation Fieldbus) с программным обеспечением для связи с персональным компьютером. Могут использоваться другие устройства для считывания информации и управления преобразователем, предусмотренные технической документацией на преобразователь.

2. При определении погрешности преобразователя с цифровым выходным сигналом значения выходного параметра могут считываться с цифрового индикатора преобразователя.

8.4.2 Расчётные значения давления для соответствующего значения выходного сигнала силы постоянного тока датчика определяют по формуле:

$$P_p = P_n + \frac{I - I_0}{I_m - I_0} (P_m - P_n) \quad (1)$$

где P_p – расчётное значение давления, МПа (кПа);

P_m – верхний предел измерений давления, МПа (кПа);

P_n – нижний предел измерений давления, МПа (кПа);

I_0, I_m – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала силы постоянного тока датчика, мА;

I – текущее значение выходного сигнала силы постоянного тока, мА.

Расчётные значения давления для соответствующего значения выходного сигнала напряжения постоянного тока определяют по формуле:

$$P_p = P_n + \frac{U - U_0}{U_m - U_0} (P_m - P_n) \quad (2)$$

где U – текущее значение выходного сигнала напряжения постоянного тока, В;

U_0, U_m – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала напряжения постоянного тока датчика, В;

P_p, P_m, P_n – то же, что и в формуле (1).

8.4.3 Погрешность определяют при значениях измеряемой величины, равных 0-5 %, 20-30 %, 45-55 %, 70-80 %, 95-100 % от диапазона измерений.

8.4.4 Приведенную (к диапазону измерений) погрешность γ , %, вычисляют по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{изм}} - P}{P_m - P_n} \cdot 100 \quad (3)$$

где $P_{\text{изм}}$ – расчетное значение давления, полученное по формуле (1) или (2), или значение давления, считанное с ПК или цифрового индикатора преобразователя, МПа (кПа);

P – значение давления, воспроизводимое эталоном, МПа (кПа).

Остальные обозначения те же, что в формулах (1), (2), (3).

Результаты считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают предельных значений, указанных в таблицах 1-3.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки преобразователя оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а преобразователь не допускают к применению.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е. С. Устинова