

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15685 от 3 ноября 2022 г.

Срок действия до 3 ноября 2027 г.

Наименование типа средств измерений:
Калибраторы давления цифровые Crystal

Производитель:
**«Crystal Engineering Corporation», Соединенные Штаты Америки
(«Ametek Sensors, Test & Calibration», Дания)**

Документ на поверку:
**СТБ 8082-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.
Калибраторы многофункциональные. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.11.2022 № 109
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Мисюк-Р

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 3 ноября 2022 г. № 15685

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Калибраторы давления цифровые Crystal

Назначение и область применения:

Калибраторы давления цифровые Crystal (далее – калибраторы) предназначены для измерений давления, сопротивления, температуры, силы и напряжения постоянного тока и воспроизведения силы постоянного тока, при поверке, калибровке и испытаниях датчиков давления, манометров, электропневматических и пневмоэлектрических преобразователей давления и других средств измерения давления.

Область применения – в различных областях хозяйственной деятельности.

Описание:

Калибратор состоит из внутренних преобразователей давления (модулей) и микропроцессорного блока. Дисплей калибратора позволяет одновременно наблюдать значения измеряемого давления и выходного электрического сигнала силы постоянного тока поверяемого (калибруемого) датчика давления (в мА, в % от диапазона измерения).

Калибратор обеспечивает работу с внешними модулями давления АРМi и задающими давление устройствами (ручными насосами). Все внутренние и внешние модули давления, а также калибровочные насосы имеют одинаковый соединительный штуцер (CPF), а также укомплектованы переходником на обычную резьбу.

Кроме того, в калибраторах давления предусмотрены:

- связь с компьютером;
- режим самопроверки;
- широкий выбор единиц измерений давления;
- возможность электрического питания датчиков давления.

Калибраторы выпускаются следующих модификаций: НРС40 series (исполнения НРС41, НРС42), НРС50 series (исполнения НРС51, НРС52), 30 series (исполнения 31, 33), nVision, отличающиеся друг от друга материалом корпуса и функциональными возможностями. Исполнения НРС41, НРС51, 31 имеют один встроенный модуль давления, а исполнения НРС42, НРС52, 33 имеют два встроенных модуля давления.

Калибраторы могут работать от встроенных элементов питания (батарей) и/или через micro-USB.

Калибраторы имеют возможность подключения по порту micro-USB при использовании программного обеспечения CrystalControl для модификаций НРС40 series, НРС50 series, nVision, и программного обеспечения ConfigM30 для модификации 30 series.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1-10.

Таблица 1 – Калибраторы HPC40 series (исполнения HPC41, HPC42)

Внутренний модуль давления	Диапазон измерений*	Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой основной погрешности**
BARO	от 70 до 110 кПа	абсолютное	$\pm 0,05$ кПа
30PSI	от минус 100 до плюс 200 кПа	избыточное	Разрежение: $\pm 0,0005 \cdot \text{ВП}$ Давление: $\pm 0,0001 \cdot \text{ВП}$ (в диапазоне менее 30 % ВП) $\pm 0,00035 \cdot \text{П}$ (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
03BAR	от минус 100 до плюс 300 кПа	избыточное	
100PSI	от минус 100 до плюс 700 кПа	избыточное	
10BAR	от минус 100 до плюс 1000 кПа	избыточное	
300PSI	от минус 100 до плюс 2100 кПа	избыточное	
30BAR	от минус 100 до плюс 3000 кПа	избыточное	
1KPSI	от 0 до 6,9 МПа	избыточное	
100BAR	от 0 до 10 МПа	избыточное	
3KPSI	от 0 до 20,7 МПа	избыточное	
300BAR	от 0 до 30 МПа	избыточное	
10KPSI	от 0 до 68,9 МПа	избыточное	
700BAR	от 0 до 70 МПа	избыточное	
1000BAR	от 0 до 100 МПа	избыточное	
Примечание: П – показание, ВП – верхний предел Барометрический модуль BARO имеет отдельное посадочное место. * При наличии внутреннего барометрического модуля (опция BARO) любой внутренний или внешний модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление. ** Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С			

Таблица 2 – Калибраторы HPC40 series (исполнения HPC41, HPC42) с внешними модулями АРМi

Внешний модуль давления	Диапазон измерений *	Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой основной погрешности**
АРМ30PSI	от минус 100 до плюс 200 кПа	избыточное	Разрежение: $\pm 60 \text{ Па} + 1 \text{ е.м.р}$ Давление: $\pm 0,000075 \cdot \text{ВП}$ (в диапазоне менее 30 % ВП) $\pm 0,00025 \cdot \text{П}$ (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
АРМ03BAR	от минус 100 до плюс 300 кПа	избыточное	
АРМ100PSI	от минус 100 до плюс 700 кПа	избыточное	
АРМ10BAR	от минус 100 до плюс 1000 кПа	избыточное	
АРМ300PSI	от минус 100 до плюс 2100 кПа	избыточное	
АРМ30BAR	от минус 100 до плюс 3000 кПа	избыточное	
АРМ1KPSI	от 0 до 6,9 МПа	избыточное	$\pm 0,00015 \cdot \text{ВП}$ (в диапазоне менее 30 % ВП) $\pm 0,0005 \cdot \text{П}$ (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
АРМ100BAR	от 0 до 10 МПа	избыточное	
АРМ3KPSI	от 0 до 20,7 МПа	избыточное	
АРМ300BAR	от 0 до 30 МПа	избыточное	
АРМ10KPSI	от 0 до 68,9 МПа	избыточное	$\pm 0,0003 \cdot \text{ВП}$ (в диапазоне менее 30 % ВП) $\pm 0,001 \cdot \text{П}$ (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
АРМ700BAR	от 0 до 70 МПа	избыточное	
АРМ1000BAR	от 0 до 100 МПа	избыточное	

Примечание: П – показание, ВП – верхний предел, е.м.р. - единица младшего разряда
 Барометрический модуль BARO имеет отдельное посадочное место.
 * При наличии внутреннего барометрического модуля (опция BARO) любой внутренний или внешний модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление.
 ** Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 3 – Калибраторы HPC50 series (исполнения HPC51, HPC52)

Внутренний модуль давления	Внешний модуль АРМi	Диапазон измерений *	Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой основной погрешности**
BARO	-	от 70 до 110 кПа	абсолютное	$\pm 0,0005 \cdot \text{ВП}$
01BAR	АРМ1BAR	от минус 100 до плюс 100 кПа	избыточное	Разрежение: $\pm 0,0005 \cdot \text{ВП}$ Давление: $\pm 0,0001 \cdot \text{ВП}$ (в диапазоне менее 30 % ВП) $\pm 0,00035 \cdot \text{П}$ (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
30PSI	АРМ30PSI	от минус 100 до плюс 200 кПа	избыточное	
03BAR	АРМ03BAR	от минус 100 до плюс 300 кПа	избыточное	
100PSI	АРМ100PSI	от минус 100 до плюс 700 кПа	избыточное	
10BAR	АРМ10BAR	от минус 100 до плюс 1000 кПа	избыточное	
300PSI	АРМ300PSI	от минус 100 до плюс 2100 кПа	избыточное	
30BAR	АРМ30BAR	от минус 100 до плюс 3000 кПа	избыточное	
1KPSI	АРМ1KPSI	от 0 до 6,9 МПа	избыточное	
100BAR	АРМ100BAR	от 0 до 10 МПа	избыточное	
3KPSI	АРМ3KPSI	от 0 до 20,7 МПа	избыточное	
300BAR	АРМ300BAR	от 0 до 30 МПа	избыточное	
10KPSI	АРМ10KPSI	от 0 до 68,9 МПа	избыточное	
700BAR	АРМ700BAR	от 0 до 70 МПа	избыточное	

Примечание: П – показание, ВП – верхний предел

Барометрический модуль BARO имеет отдельное посадочное место.

* При наличии внутреннего барометрического модуля (опция BARO) любой внутренний или внешний модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление.

** Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 4 – Калибраторы nVision

Внутренний модуль давления	Диапазон измерений *	Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой основной погрешности**
BARO	от 70 до 110 кПа	абсолютное	±0,05 кПа
30PSI	от минус 100 до плюс 200 кПа	избыточное	Разрежение: ±60 Па + 1 е.м.р Давление: ±0,000075·ВП (в диапазоне менее 30 % ВП) ±0,00025·П (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
03BAR	от минус 100 до плюс 300 кПа	избыточное	
100PSI	от минус 100 до плюс 700 кПа	избыточное	
10BAR	от минус 100 до плюс 1000 кПа	избыточное	
300PSI	от минус 100 до плюс 2100 кПа	избыточное	
30BAR	от минус 100 до плюс 3000 кПа	избыточное	
1KPSI	от 0 до 6,9 МПа	избыточное	±0,00015·ВП (в диапазоне менее 30 % ВП) ±0,0005П (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
100BAR	от 0 до 10 МПа	избыточное	
3KPSI	от 0 до 20,7 МПа	избыточное	
300BAR	от 0 до 30 МПа	избыточное	
10KPSI	от 0 до 68,9 МПа	избыточное	±0,0003·ВП (в диапазоне менее 30 % ВП) ±0,001·П (в диапазоне от 30 % до 100 % ВП)
700BAR	от 0 до 70 МПа	избыточное	
1000BAR	от 0 до 100 МПа	избыточное	
15KPSI	от 0 до 103,4 МПа	избыточное	

Примечание: П – показание, ВП – верхний предел, е.м.р. - единица младшего разряда
 * При наличии внутреннего барометрического модуля (опция BARO) любой внутренний или внешний модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление.
 ** Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 5 – Калибраторы 30 series (исполнения 31, 33)

Внутренний модуль давления	Диапазон измерений	Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой основной погрешности*
1BAR	от минус 99 до плюс 100 кПа	избыточное	Разрежение: ±(0,0025·П + 30 Па) Давление: ±0,0005·П + 0,00005·ВП
2BAR	от минус 99 до плюс 200 кПа	избыточное	
20BAR	от минус 99 до плюс 2000 кПа	избыточное	
100BAR	от 0 до 10 МПа	избыточное	
200BAR	от 0 до 20 МПа	избыточное	
300BAR	от 0 до 100 МПа	избыточное	

Примечание: П – показание, ВП – верхний предел
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 6 – Модуль электрических сигналов калибраторов HPC40 series, HPC 50 series

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*
Сила постоянного тока	от 0 до 55 мА (измерение) от 0 до 25 мА (воспроизведение)	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 2 \text{ мкА})$
Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 В (измерение) от 0 до 28 В (измерение)**	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 2 \text{ мВ})$

П – показание
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С
 ** Для HPC50 series

Таблица 7 – Датчик температуры калибраторов HPC40 series, HPC 50 series

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*
Сопротивление	от 0 до 400 Ом (измерение) **	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 0,02 \text{ Ом})$

Примечание: П – показание
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С
 ** Pt100 (385) - Резистивный датчик температуры (температурный коэффициент $\alpha=0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009)

Таблица 8 – Модуль электрических сигналов калибраторов 30 series

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*
Сила постоянного тока	от 0 до 55 мА (измерение)	$\pm(0,00025 \cdot \Pi + 1 \text{ мкА})$

Примечание: П – показание
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 9 – Модуль электрических сигналов MA20 калибраторов nVision

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*
Сила постоянного тока	от 0 до 55 мА (измерение) от 0 до 25 мА (воспроизведение)	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 2 \text{ мкА})$
Напряжение постоянного тока	от 0 до 28 В (измерение)	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 2 \text{ мВ})$

Примечание: П – показание
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С

Таблица 10 – Модуль температуры RTD100 калибраторов nVision

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности*
Сопротивление	от 0 до 400 Ом (измерение) **	$\pm(0,00015 \cdot \Pi + 0,02 \text{ Ом})$

Примечание: П – показание
 * Пределы допускаемой основной погрешности при температуре от 18 °С до 28 °С
 ** Pt100 (385) - Резистивный датчик температуры (температурный коэффициент $\alpha=0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ по ГОСТ 6651-2009)

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 11-15.

Таблица 11 – Калибраторы HPC40 series, HPC50 series

Внутренний модуль давления	Внешний модуль APMi	Внутренний модуль давления	Внешний модуль APMi	Предельно допустимое давление перегрузки
HPC40		HPC50		
-	-	01BAR	APM1BAR	3,0·ВП
30PSI	APM30PSI	30PSI	APM30PSI	
03BAR	APM03BAR	03BAR	APM03BAR	
100PSI	APM100PSI	100PSI	APM100PSI	2,0·ВП
10BAR	APM10BAR	10BAR	APM10BAR	
300PSI	APM300PSI	300PSI	APM300PSI	
30BAR	APM30BAR	30BAR	APM30BAR	
1KPSI	APM1KPSI	1KPSI	APM1KPSI	
100BAR	APM100BAR	100BAR	APM100BAR	1,5·ВП
3KPSI	APM3KPSI	3KPSI	APM3KPSI	
300BAR	APM300BAR	300BAR	APM300BAR	
10KPSI	APM10KPSI	10KPSI	APM10KPSI	
700BAR	APM700BAR	700BAR	APM700BAR	
1000BAR	APM1000BAR	-	-	1,3·ВП

Примечание: ВП – верхний предел

Таблица 12 – Калибраторы nVision

Внутренний модуль давления	Предельно допустимое давление перегрузки
30PSI	3,0·ВП
03BAR	
100PSI	2,0·ВП
10BAR	
300PSI	
30BAR	
1KPSI	
100BAR	1,5·ВП
3KPSI	
300BAR	
10KPSI	
700BAR	
1000BAR	1,3·ВП
15KPSI	

Примечание: ВП – верхний предел

Таблица 13 – Калибраторы 30 series

Внутренний модуль давления	Предельно допустимое давление перегрузки
1BAR	6,5·ВП
2BAR	3,0·ВП
20BAR	2,0·ВП
100BAR	
200BAR	
300BAR	1,5·ВП

Примечание: ВП – верхний предел

Таблица 14

Модификация калибратора	Диапазон температуры окружающего воздуха в рабочих условиях, °C	Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, в диапазоне температуры окружающего воздуха, на каждые 10 °C	
		Измерение давления	Измерение и воспроизведение электрических сигналов
HPC40 series	от минус 20 до плюс 18 от плюс 28 до плюс 50	±0,000005·ВП	±0,001·ВП
HPC50 series		±0,000005·ВП	
nVision		±0,000005·ВП	
30 series	от 0 до плюс 18 от плюс 28 до плюс 50	±0,00001·ВП	

Таблица 15

Характеристика	Значения для модификаций калибраторов			
	HPC40 series	HPC50 series	30 series	nVision
Диапазон температур окружающего воздуха при рабочих условиях, °C	от минус 20 до плюс 50	от минус 20 до плюс 50	от 0 до плюс 50	от минус 20 до плюс 50
Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	95	95	95	95
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении и транспортировании, °C	от минус 40 до плюс 75	от минус 40 до плюс 75	от минус 20 до плюс 70	от минус 40 до плюс 75
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (Код IP) по ГОСТ 14254-2015	IP65	IP67	IP30	IP67
Номинальное напряжение питания (батареи типа AA), В	4·1,5	4·1,5	1·9	4·1,5
Масса, кг, не более	0,689	0,700	0,485	0,680
Габаритные размеры, мм, не более	176 × 89 × 42	176 × 89 × 43	130 × 70 × 29	178 × 110 × 58

Комплектность: представлена в таблице 16.

Таблица 16

Наименование	Количество
Калибратор давления цифровой Crystal	1
Кабель micro-USB	1
Мягкий кейс с отделением для аксессуаров	1
Защитный кожух	1
Руководство по эксплуатации	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Проверка осуществляется по СТБ 8082-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибраторы многофункциональные. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация «Crystal Engineering Corporation», Соединённые Штаты Америки компании «Ametek Sensors, Test & Calibration», Дания;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

методику поверки:

СТБ 8082-2020 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибраторы многофункциональные. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 17.

Таблица 17

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess THB1
Мегаомметр Ф4102/1-1М
Калибратор электрических сигналов Transmille 3010
Мера электрического сопротивления однозначная (ОМЭС)
Генератор Г5-60
Частотомер электронно-счетный С50-41
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Мультиметр прецизионный Fluke 8508А
Прибор для поверки вольтметров В1-12
Мановакуумметр грузопоршневой СРВ5000
Манометр грузопоршневой МП-2,5
Манометр грузопоршневой МП-6
Манометр грузопоршневой МП-60
Манометр грузопоршневой МП-600
Манометр абсолютного давления МПА-15
Манометр абсолютного давления А6100
Микроманометр МКМ-4
Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 18.

Таблица 18

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
CrystalControl	Не ниже 3.1.5
ConfigM30	Не ниже 2.1b

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: калибраторы давления цифровые Crystal соответствуют требованиям документации «Crystal Engineering Corporation», Соединённые Штаты Америки компании «Ametek Sensors, Test & Calibration», Дания, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений
 «Crystal Engineering Corporation», Соединённые Штаты Америки
 708 Fiero Lane Suite 9, San Luis Obispo, CA, 93401.
 «Ametek Sensors, Test & Calibration», Дания
 Gydevang 32-34 3450 Allerød, Denmark
 e-mail: www.artvik.com

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

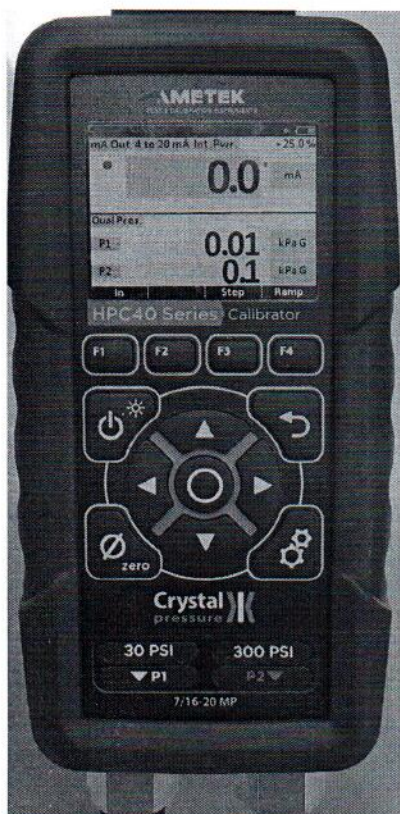
Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



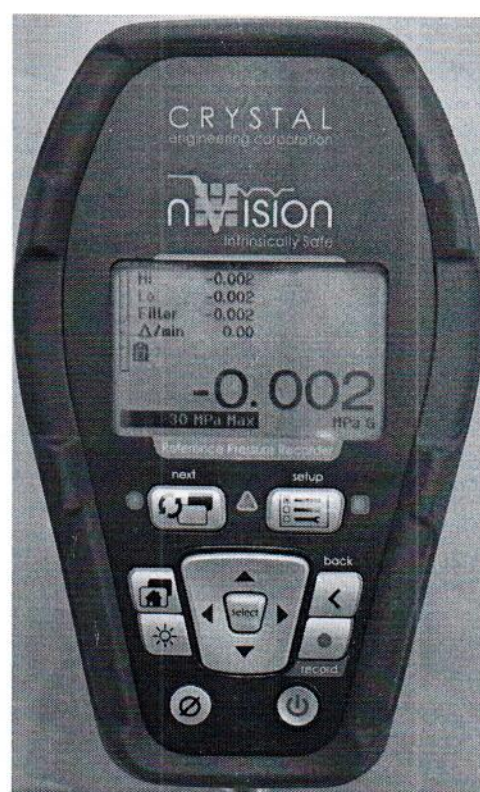
HPC40 series



HPC50 series



30 series



nVision

Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида калибраторов давления цифровых Crystal (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения
знака поверки



Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки