

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курган (3522)50-90-47
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Ноябрьск(3496)41-32-12

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саранск (8342)22-96-24
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://prmpribor.nt-rt.ru> || ppk@nt-rt.ru

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПОВЕРОЧНЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ УСТАНОВКИ НЕПТОН



Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) распространяется на установки поверочные переносные «Нептон» (в дальнейшем – ППУ) выпускаемые:

и служит для изучения устройства и работы ППУ, правил её эксплуатации, поверки, технического обслуживания, ремонта, транспортирования и хранения.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не влияющие на метрологические характеристики ППУ и не отраженные в настоящем издании.

При эксплуатации ППУ необходимо дополнительно руководствоваться документами: В РЭ приняты условные обозначения и термины, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение	Наименование
ППУ	Поверочная переносная установка
ЭПР	Эталонный преобразователь расхода
ИК	Контроллер измерительный
ПДУ	Пульт управления
Ду	Диаметр условного прохода
ПО	Программное обеспечение

ОПИСАНИЕ И РАБОТА ППУ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ППУ предназначены для определения метрологических характеристик преобразователей расхода и счетчиков холодной и горячей воды на месте их эксплуатации и в стационарных условиях.

ППУ позволяет реализовать проведение поверки счетчиков воды в соответствии с «ГОСТ 8.156-83 ГСИ. Счетчики холодной воды. Методы и средства поверки», МИ1592-2015 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки», так и в соответствии с собственной методикой поверки на месте их эксплуатации.

Область применения – в качестве рабочих эталонов в соответствии с государственными поверочными схемами, а также при проведении поверки;

– при проведении измерений, предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании в части обязательных требований к измерениям, эталонам единиц величин и средствам измерений.

Применимо к приборам имеющих импульсный выход типа «сухой контакт» (геркон) или «открытый коллектор», а также приборов с визуальным считыванием показаний со шкалы, в диапазоне расходов от 0,01 до 3,5 м³/ч .

1.2 ППУ выполнены в переносном контейнере, в котором размещены функциональные части установки.

Принцип работы основан на прямом сравнении результатов измерений объема воды, пропущенного через ППУ и поверяемый прибор на нормированном поверочном расходе. При выполнении измерений использован объемный метод.

1.3 ППУ рассчитана на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С, относительной влажности 30...90% (при температуре +35 °С) и атмосферном давлении 84...106,7кПа. В

помещении, где применяется ППУ, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых она изготовлена.

1.4 Питание ППУ осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения 12 В.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Градуировочная характеристика контрольного преобразователя расхода (в дальнейшем ЭПР) ППУ имеет вид:

$$Q = A \cdot f + B,$$

$$V = Q \cdot T / 3,6$$

где

Q - расход жидкости через ЭПР ППУ, м³/ч;

$f = N/T$ - частота выходного сигнала, имп/с;

A, B – индивидуальные градуировочные коэффициенты ЭПР;

N - количество импульсов на выходе ЭПР;

T - время измерения N импульсов, с;

V - объем прошедшей жидкости через ЭПР, л.

2.2 Основные метрологические и технические характеристики ППУ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование характеристики		Значение характеристики
Рабочая среда		Вода техническая
Диаметр условного прохода ЭПР, мм		20
Диаметр условного прохода поверяемых приборов, мм		10 – 32
Диапазон расходов, м ³ /ч		0,01 – 3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода, %		
Исполнение «Нептон - 1»		± 0,3
от максимального до переходного ($g_{max}/20$)		
от переходного до минимального		± 0,5
Исполнение «Нептон - 2»		
от максимального до минимального		± 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении времени и частоты, %		± 0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении количества импульсов, имп.		± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК при измерении температуры воды, °С		± 0,25
Погрешность задания расхода, %		± 5
Диапазон температур рабочей среды, °С		от 1 до 95
Давление в измерительном участке, МПа		до 0,6
Питание через БП от сети переменного тока	напряжением, В	220 (+10/-15) %
	частотой, Гц	50 ± 0,2
Выходное напряжение БП постоянного тока, В		12 ± 0,12
Потребляемая мощность, Вт, не более		25

Габаритные размеры контейнера (длина, ширина, высота), не более, мм	584x305x267
Масса одного контейнера в сборе, кг, не более	7,5

2.3 Условия эксплуатации ППУ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Измеряемая среда: вода в системах водо(тепло)снабжения	
Параметры измеряемой среды:	
- диапазон температуры, °С	1...95
- диапазон давлений, МПа	До 0,6
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	+5...+40
Относительная влажность воздуха, при 35°С, %	30...90
Атмосферное давление, кПа	84...106,7

2.4 Эксплуатационные характеристики ППУ.

Напряжение питания узлов ППУ постоянным током, В	12
Максимальный ток потребления, узлами ППУ, А,	не более 2
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
Исполнение по устойчивости к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008.....	группа N1
Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	В3
Напряженность переменного (50 Гц) внешнего магнитного поля, А/м	до 400
Срок службы, лет,	не менее 12
Наработка на отказ, не менее, ч	15000

Детали ППУ, контактирующие с измеряемой средой, изготовлены из материалов, устойчивых к ее воздействию и допущенных к применению Минздравом России.

2.5 Характеристики входных сигналов ППУ приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3

Параметр	Значение	Примечание
Диапазон частот импульсной последовательности	0..1000 Гц	для входного сигнала - типа «открытый коллектор»
	0..10 Гц	для входного сигнала - типа «сухой контакт» (геркон)
Характеристики преобразователей температуры	Pt100 (R ₀ = 100 Ом $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$)	схема подключения – 4-х проводная

2.6 Диапазоны входных сигналов и погрешности их измерений приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Параметр	Диапазон измерений	Погрешность
Количество импульсов	1...4294967296	±1 импульс
Объемный расход, (м ³ /ч)	0,000...99,000	0,5%
Температура, °С	0...150	±0,25 °С
Интервалов времени, с	1...10000	±0,02 %

2.7 Электрические параметры входных сигналов приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Параметры входных сигналов в режиме измерений	Значение
«Вход Геркон» (для сигнала с геркона и НАМУР)	
- сопротивление ЗАМКНУТО, не более, кОм	3
- сопротивление РАЗОМКНУТО, не менее, кОм	4
- гальваническая изоляция	нет
«Вход ОК» (для сигнала с «открытым коллектором»):	
- сопротивление нагрузки, кОм, при напряжении питания +3 В	30
- максимальное остаточное напряжение, В, не более	0,3
- гальваническая изоляция	нет
Длина линии связи для передачи сигналов типа «открытый коллектор» или «сухой контакт» (геркон) от поверяемого прибора, не более	5 м

2.8 Интерфейсы ППУ для связи между функциональными устройствами ППУ приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Интерфейсы	RS-232	гальванически развязанный для связи с ПК
	RS-485	двухпроводной гальванически развязанный, для связи с ПУ
Протокол обмена	MODBUS RTU	

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Функционально в состав ППУ входят:

- гидравлический участок с эталонным преобразователем расхода Ду20 и запорно-регулирующей арматурой, расположенными на раме – кронштейне;
- измерительный контроллер ИК;
- пульт управления;
- кабель-адаптер
- блок питания 12 В;

Структурная схема ППУ представлена на рисунке 3.1.

3.2 Принцип работы ППУ основан на непосредственном сличении результатов измерений, полученных с поверяемого прибора и ППУ.

При выполнении измерений вход ППУ подключается к трубопроводу с поверяемым прибором при помощи гибкой подводки. Регулировка расхода осуществляется запорно-регулирующей арматурой ППУ по показаниям, индицируемым на экране ПУ. В ППУ предусмотрена регулировка расхода при помощи шарового крана.

3.3 Для реализации объемного метода в качестве эталонного средства применяется – ЭПР ППУ. Пропущенный через него объем, преобразуется в импульсы единиц объема, которые поступают на ИК. Сигнал с поверяемого прибора, считанный в виде последовательности электрических импульсов с нормированной ценой, с импульсного выхода (при его наличии), также поступает на ИК. При отсутствии импульсного выхода у поверяемого прибора показания объема могут быть считаны визуально с его шкалы и введены в ИК при помощи клавиатуры ПУ. ИК преобразует поступившие сигналы в показания объема, вычисляет относительную погрешность измерений объема и выводит результаты измерений на ПУ.

При использовании ПУ на табло выводится значение погрешности, выбранное с помощью тумблера «Погрешность» находящегося на корпусе ИК. Для отображения относительной погрешности единичного измерения необходимо перевести тумблер в положение «ОТНОСИТЕЛЬНАЯ». При необходимости, для приборов находящихся в эксплуатации, значение среднеинтегральной

погрешности или среднеинтегральной погрешности с учетом наработки можно увидеть, переведя тумблер в положение «СРЕДНЕИНТЕГР.». При переводе тумблера в это положение относительная погрешность будет пересчитана с учётом наработки прибора.

Примечание – Для расчёта среднеинтегральной погрешности прибора с учётом его наработки на объекте, по-умолчанию принято время суточной работы счётчика равное шести часам. Это время можно изменить с помощью специальной программы, идущей в комплекте с ППУ. Время заносится в энергонезависимую память и сохраняется на всё время эксплуатации ППУ.

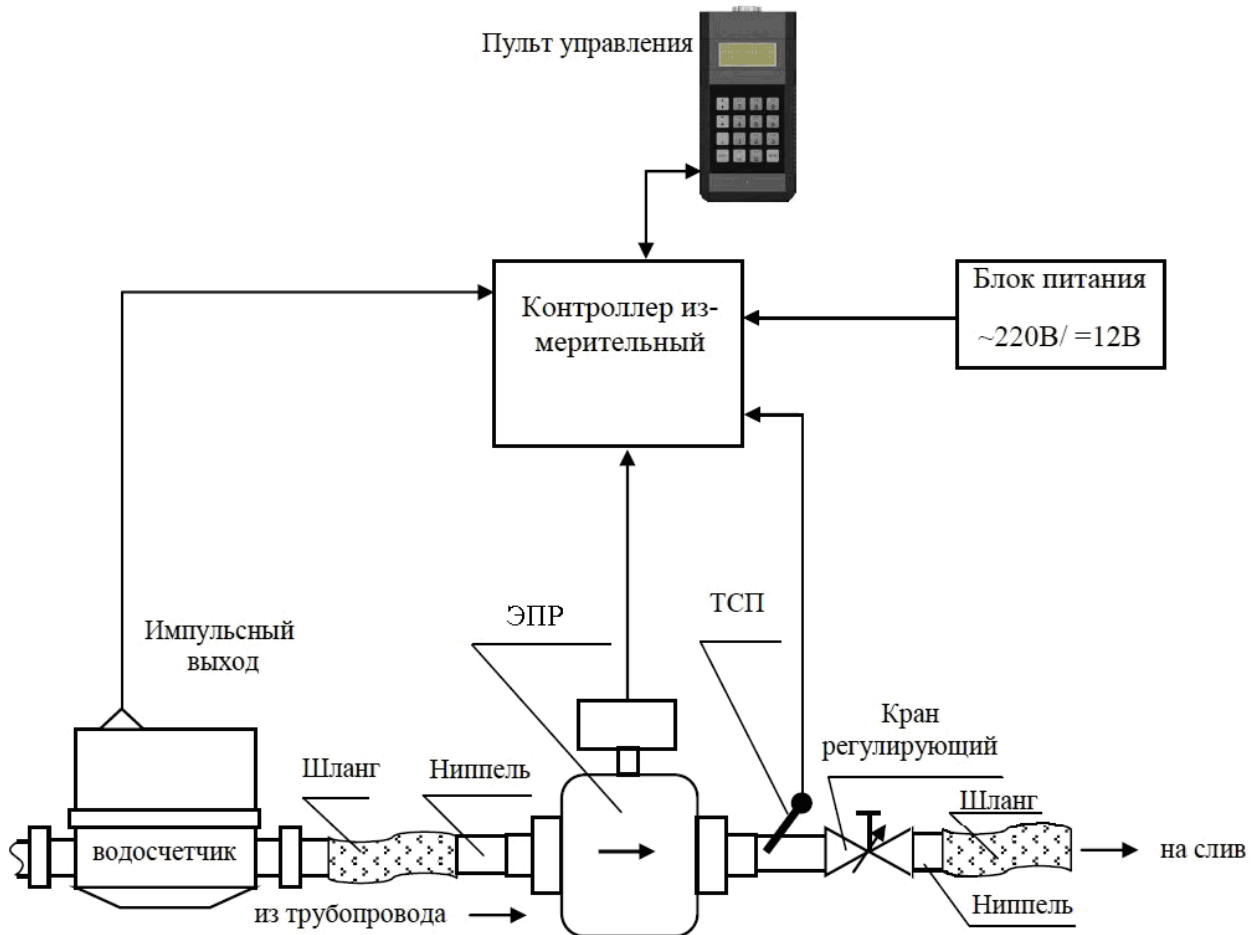


Рисунок 3.1

3.4 Результаты измерений отображаются на экране ПУ, сохраняются на карте памяти ПУ и могут быть переданы на ПК в виде протокола поверки.

3.5 Управление процессом измерений может осуществляться:

- с клавиатуры ПУ;
- с кнопки СТАРТ-СТОП на корпусе ПУ;
- посредством запорной арматуры измерительного участка.

Количество одновременно испытываемых приборов: один.

3.6 Возможные способы выполнения измерений, реализуемые при использовании объемного метода, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Импульсный выход у поверяемого прибора	Управление	Старт	Стоп	Параметры измерения	Примечание
ЕСТЬ	по импульсам	по первому импульсу с поверяемого прибора или ИП ППУ после подачи команды с ПУ	по достижению заданного числа импульсов на поверяемом приборе или ИП ППУ	$N_{пов}$, $N_{эт}$, $g_{эт}$, $t_{изм}$, δ , $\Delta_{пов}$, $\Delta_{иэт}$, $G_{пов}$, $G_{эт}$, t ,	
ЕСТЬ	По времени	по команде с ПУ	по истечению заданного временного интервала	$N_{пов}$, $N_{эт}$, $g_{эт}$, $t_{изм}$, δ , $\Delta_{пов}$, $\Delta_{иэт}$	
НЕТ	ручной СТАРТ-СТОП	по нажатию кнопки «старт/стоп» на корпусе ПУ	по нажатию кнопки «старт/стоп» на корпусе ПУ	$N_{пов}$, $N_{эт}$, $g_{эт}$, $t_{изм}$, δ , $\Delta_{пов}$, $\Delta_{иэт}$,	$G_{пов}$ считывается со шкалы поверяемого прибора и заносится вручную с клавиатуры ПУ
НЕТ	ручное, при помощи задвижки	по открытию задвижки	по закрытию задвижки при достижении требуемого объема через поверяемый прибор	$G_{пов}$, $G_{эт}$, $N_{эт}$, $g_{эт}$, $t_{изм}$, δ , t , $\Delta_{иэт}$	

где:

$N_{пов}$, $N_{эт}$, - число импульсов с ценой $\Delta_{пов}$ и $\Delta_{иэт}$, соответственно для поверяемого прибора и ЭПР ППУ;

$g_{эт}$ –расход измеренный ППУ;

$G_{пов}$, $G_{эт}$, - объем пропущенный через поверяемый прибор и ЭПР ППУ; t , - текущая температура;

$t_{изм}$ - время измерения;

$\delta=100 \times [(G_{пов}/G_{эт})-1]\%$ - относительная погрешность измерений объема.

3.7 Конструктивно ППУ размещена в переносном контейнере.

Внутренний объем контейнера разделен на отсеки перегородками, в которых размещаются функциональные части ППУ. Отсеки имеют виброгасящие вставки, обеспечивающие механическую фиксацию функциональных частей при транспортировке и их защиту от повреждения в процессе эксплуатации ППУ.

3.8 Измерительный участок состоит из:

- входного и выходного штуцеров, предназначенных для присоединения гибкой подводки;
- электромагнитного ЭПР, предназначенного для измерений объема и объемного расхода;
- запорного крана, предназначенного для перекрытия расхода и управления измерениями, выполняемыми с остановкой потока;
- встроенного термопреобразователя сопротивления, предназначенного для измерения температуры рабочей среды с целью осуществления температурной коррекции при измерении параметров объемным методами.

Измерительный участок смонтирован на металлической раме, обеспечивающей его устойчивое положение при проведении поверочных операций, а также защиту составных частей участка от

повреждений.

Органом управления измерительного участка служит запорный кран.

3.9 Контроллер измерительный ИК выполняет следующие функции:

- измерение количества импульсов, поступивших на входы «ЭР ТСП» и «Прибор»;
- измерение интервалов времени следования целого числа периодов импульсов по входам «ЭР ТСП» и «Прибор»;
- измерение интервала времени, задаваемого командами с ПУ ;
- измерение сопротивления внешнего термопреобразователя;
- вычисление параметров (объем, температура, погрешность) по результатам измерений;
- передачу измеренных и рассчитанных параметров на ПУ по внешнему запросу;
- останов измерений по истечении заданного интервала времени;
- останов измерений при достижении заданного количества импульсов;
- начало и конец измерений по внешним сигналам «Старт» и «Стоп».

Параметры, измеряемые контроллером: общее время измерений, количество поступивших импульсов по каждому каналу, время следования целого числа периодов импульсов по каждому каналу, напряжение на внешнем термометре сопротивления.

Параметры, вычисляемые контроллером: частота следования импульсов в каждом канале, объемный расход воды в каждом канале, объем воды в каждом канале, погрешность измерений объема поверяемым прибором, температура измеряемой среды.

При включении питания контроллер выполняет тестирование контрольной суммы (CRC) программы и при обнаружении сбоев индицирует наличие неисправности включением светодиода «Ошибка» на контроллере ИК.

Контроллер выполнен в прямоугольном ударопрочном пластмассовом корпусе. Общий вид представлен в ПРИЛОЖЕНИИ В. Степень защиты корпуса контроллера от воздействия воды и пыли - IP54 по ГОСТ 14254.

Органы управления и индикации ИК приведены на рисунке 3.2. Включение и выключение питания производится тумблером ВКЛ-ВЫКЛ, расположенным на передней панели прибора. Включение ИК производится путём однократного нажатия на кнопку «Вкл.ИК». Выключение ИК производится путём удержания кнопки «Вкл.ИК» в течении 5 секунд.

Подключение к контроллеру измерительному ИК функциональных частей ППУ осуществляется через разъемы, расположенные на верхней боковой стенке корпуса ИК:

- ЭПР ППУ и термопреобразователя сопротивления через разъем «ЭР ТСП» на верхней боковой стенке корпуса ИК;
- поверяемые приборы через разъем «Прибор»;
- пульт дистанционного управления через разъем «ПДУ»;
- блока питания 12 В через разъем питания (гнездо «Питание» контроллера);

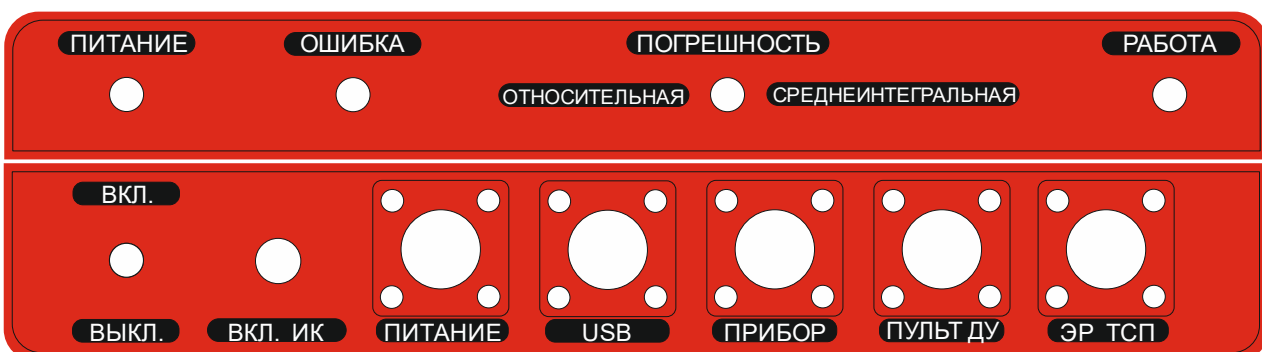


Рисунок 3.2

3.10 ПУ позволяет управлять процессом измерения, отображать на табло полученные результаты и сохранять их на карте памяти.

ПУ реализован в виде отдельно устройства с 16-и кнопочной клавиатурой и 4-хстрочным

дисплеем. Расположение кнопок управления приведено на рисунке 3.3.

Светодиод на корпусе дублирует состояние индикатора «Работа» на контроллере ИК.



Рисунок 3.3

- Кнопка «*» предназначена для навигации по меню.
- Цифровые кнопки предназначены для ввода числовых значений (объём, время, импульсы, цена импульса и др.)
- Кнопка «#» предназначена для подтверждения действия.
- Кнопка «C» удаляет последний введённый символ
- Кнопка «A» служит для запуска измерения.
- Кнопка «B» служит для сохранения результата измерения.
- Кнопка «D» служит для выхода в главное меню.

Кнопка СТАРТ-СТОП, расположенная на корпусе ПУ, предназначена для ручного управления процессом измерений.

Выход в главное меню из любого состояния ПУ осуществляется нажатием кнопки «D».

Нажатия кнопок сопровождаются коротким звуковым сигналом. Выполнение некоторых команд сопровождается длительным звуковым сигналом.

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

4.1 На шильдике, расположенном на контейнере ППУ, нанесены следующие маркировочные обозначения:

- наименование;
- заводской номер ППУ;
- знак утверждения типа;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- минимальный и максимальный расходы, м³/ч.

4.2 Пломбирование измерительных преобразователей ППУ производится на предприятии-изготовителе и поверителем, после проведения поверки, путём нанесения отпечатков клейм на мастику в чашки, расположенные на плате электронного блока.

Пломбирование контроллера ИК, с целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу программного обеспечения, осуществляется поверителем после поверки при помощи навесных пломб, располагаемых на боковых стенках изделия.

4.3 Упаковка ППУ производится в картонные (ГОСТ 9142-90) или фанерные (ГОСТ 5959-80) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828-89. Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь ящика. Для предотвращения смещений и поломок, ППУ внутри ящика крепятся при помощи вкладышей и упоров и картонных амортизаторов.

ППУ, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 ПОДГОТОВКА УСТАНОВКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

5.1 Эксплуатационные ограничения.

ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ РАСПОЛАГАТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЧАСТИ ППУ ВБЛИЗИ МОЩНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ, НЕЭКРАНИРОВАННЫЕ СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ И Т.П.)

5.2 Меры безопасности

5.2.1 К работе на ППУ допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию на ППУ и входящие в нее функциональные устройства.

5.2.2 При монтаже, демонтаже и ремонте ППУ необходимо соблюдать действующие «Правила техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителей», требования эксплуатационной документации на устройства, входящие в состав ППУ.

5.2.3 Все подключения следует производить только при отсутствии сетевого питания.

5.2.4 При питании ППУ от блока питания 12 В источником электроопасности является цепь сетевого питания.

5.2.5 При монтаже и ремонте функциональных частей ППУ следует принимать меры по защите элементов, входящих в измерительный контроллер и пульт управления от статического электричества.

5.2.6 Все работы по подключению и отключению ППУ к трубопроводу необходимо выполнять при отсутствии давления воды в системе. При выполнении работ на трубопроводах с горячей водой источником опасности является вода высокой температуры. В целях предотвращения термических ожогов соблюдать осторожность при проверке гидравлического тракта на герметичность и при выполнении работ.

5.3 Общие требования

5.3.1 Перед началом эксплуатации необходимо произвести внешний осмотр функциональных частей ППУ, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений, препятствующих ее применению;
- состояние разъемов и исправность соединительных кабелей;
- состояние гибкой подводки;

5.3.2 Проверить комплектность ППУ. Заводские номера приборов, входящих в комплект, должны соответствовать указанным в паспортах.

5.3.3 Проверить в паспорте на ППУ наличие оттиска клейма ОТК.

5.3.4 Убедиться, что ППУ поверена в установленном порядке и сроки ее поверки не истекли.

5.3.5 После распаковки ППУ ее необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 8 часов.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ППУ

6.1 Подключение ППУ к системе водоснабжения при использовании объемного метода.

ВНИМАНИЕ! ВЫБОР ТОЧКИ, СПОСОБА, А ТАКЖЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, МАТЕРИАЛОВ И ОСНАСТКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НАДЕЖНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОДВОДЯЩЕГО ШЛАНГА К ТРУБОПРОВОДУ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ДЛЯ КАЖДОГО КОНКРЕТНОГО СЛУЧАЯ ПЕРСОНАЛОМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ППУ (ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКУ ОРГАНИЗАЦИИ). ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ППУ ЗА ДАННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НЕ НЕСЕТ.

При необходимости подсоединить отводящий шланг к выходному штуцеру гидравлического участка. Свободный конец отводящего шланга направить в сливной коллектор. Подключить подводящий шланг к

входному штуцеру гидравлического участка. Рекомендуется использовать гибкую подводку от душевой лейки. Свободный конец подводящего шланга подключить к трубопроводу с поверяемым прибором.

6.2 Подготовка к работе ППУ с применением ПУ.

Использование ПУ позволяет выполнять измерения только объемным методом. Управление измерением с использованием ПУ может быть либо по заданному алгоритму по достижении предварительно заданного параметра (числа импульсов, времени или объема), либо вручную (при помощи вынесенной кнопки на корпусе ПУ или запорного крана ППУ). Возможные варианты выполнения измерений в зависимости от особенностей устройства поверяемого прибора (наличие импульсного выхода) приведены в таблице 3.1.

Меню ПУ состоит из двух блоков: главного меню и меню функций, их описание в таблицах 6.1 и 6.2, соответственно.

Таблица 6.1

ЖКИ	Наименование параметра	Описание параметра
Канал связи		
Связь	Состояние канала связи	Наличие обмена данными между ПУ и ИК
Главное меню		
Показать расход	Текущий расход	Значение расхода измеренное ЭПР ППУ
Настройка		
Метод: объемный s/s: по импульсам импульсы, цена имп.	Режим измерений без остановки потока, управление по импульсам	Выполнение измерений объемным методом, старт по первому импульсу, останов – по достижению заданного числа импульсов. Обязательные параметры режима: число импульсов, цена импульса
Метод: объемный s/s: вынесенная кнопка	Режим измерений без остановки потока, управление кнопкой	Выполнение измерений объемным методом, старт и останов определяется оператором (объем, число импульсов, время) и осуществляется по сигналу с кнопки «старт/стоп» на корпусе ПУ
Метод: объемный s/s: по объему объем, цена имп.	Режим измерений без остановки потока, управление по объему	Выполнение измерений объемным методом, старт по первому импульсу, останов – по достижению заданного объема, измеренного ЭПР ППУ. Обязательные параметры режима: объем, цена импульса
Метод: объемный s/s: кран	Режим измерений с остановкой потока, управление - запорный кран	Выполнение измерений объемным методом, старт по первому импульсу на выходе ЭПР ППУ, а останов – по отсутствию импульсов. Определяется оператором (объем, число импульсов, время)
Метод: объемный s/s: по времени время, цена имп.	Режим измерений без остановки потока, управление по времени	Выполнение измерений объемным методом, старт по первому импульсу, останов – по достижению заданного промежутка времени. Обязательные параметры режима: время, цена импульса
Сервис		

Справка	Справка по управлению ПУ	Вызов справки по всем допустимым сочетаниям клавиш, и соответствующим им функциям управления ПУ
Новый счетчик		Увеличивает порядковый номер поверяемого прибора на 1 (если не выполнять данную операцию, то все измерения в протоколе поверки будут относиться к предыдущему прибору)
Очистить данные		Полностью очищает SD карту. Все результаты измерений будут удалены.
Сброс измерения	Сброс настроек	Сброс настроек измерения в ПУ и ИК

Таблица 6.2

ЖКИ	Наименование параметра	Описание параметра
Установка расхода		
Эталонный расход м ³ /ч	Текущий расход	Значение расхода измеренное ЭПР ППУ
Старт измерения		
Qэт: XX,XXXX м ³ /ч Vэт: XXX,XXXX л T: XXX,XXX с t: XXX,XXX °C Nпр: XXXXX	Текущие параметры, измеренные ППУ	Показания расхода, объема, времени измерения, температуры, числа импульсов от поверяемого прибора при выполнении измерений с использованием импульсного выхода

6.3 Выполнение измерений объемным методом с использованием ПУ.

Разместить контейнер с расположенными в нем контроллером измерительным ИК на подходящей по площади горизонтальной поверхности, на которой отсутствуют вибрация, удары и тряска.

ВНИМАНИЕ! КОММУТАЦИЮ РАЗЪЕМОВ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ УСТАНОВКИ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ПРИВЕДЁТ К НАРУШЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТАНОВКИ.

6.3.1 Выполнение электрических соединений между компонентами ППУ.

Подключить ИК к источнику питания. При наличии у поверяемого прибора импульсного выхода подключить кабель - адаптер к входу «Прибор» ИК. Подключение кабеля - адаптера к поверяемым приборам осуществляется проводами при помощи клемм, расположенных на колодке кабеля. Подключить ПУ при помощи кабеля к разъему «ПДУ» на ИК. Схема подключения внешних устройств к контроллеру ИК приведена в Приложении В.

6.3.2 Подключить ППУ к системе водоснабжения как указано в п.6.1

6.3.3 Выполнение подготовительных операций:

- убедиться, что запорный кран находится в закрытом состоянии;
- подать напор воды на ППУ и проконтролировать отсутствие течи на входном штуцере ППУ;
- открыть до упора запорный кран гидравлического участка ППУ и проконтролировать отсутствие течей в гидравлическом участке ППУ на ее выходном штуцере.
- включить питание ИК и проконтролировать наличие индикации светодиодом «Питание» и отсутствие индикации светодиодом «Ошибка»;
- проконтролировать появление заставки на табло ПУ;
- проконтролировать наличие связи между ИК и ПУ;

6.3.4 Выполнение измерений объемным методом без остановки потока.

Данный способ применим к приборам, имеющим импульсный выход (геркон). Порядок выполнения измерений:

- Если измерение выполняется для нового счетчика, то перед началом измерения необходимо зайти в меню «Сервис» и выбрать пункт «Новый счетчик»
- выбрать один из способов управления (по импульсам, по объему, по времени) и задать обязательные параметры режима (см. таблицу 6.1);
- открыть до упора запорный кран гидравлического участка ППУ;
- выбрать пункт меню «Показать расход»;
- установить требуемое значение поверочного расхода запорным краном гидравлического участка ППУ, по показаниям «Эталонный расход» на табло ПУ;
- нажать «D» для выхода в главное меню;
- нажать «A» выполнив старт измерения;
- проконтролировать на табло текущие параметры измерения (см. таблицу 6.2);
- дождаться достижения заданного параметра (число импульсов, объема или времени);
- проконтролировать появление на табло ПУ итоговых параметров измерения (см. таблицу 6.2);
- Нажать «B» для сохранения результатов измерения и выхода в главное меню или «D» для очистки результатов измерения и выхода в главное меню.

6.3.5 Выполнение измерений объемным методом без остановки потока с управлением от вынесенной кнопки.

Данный способ применим к любым приборам, имеющим шкалу для непосредственного считывания показаний.

Порядок выполнения измерений:

- выполнить требования, п. 6.9.1...6.9.3;
- Если измерение выполняется для нового счетчика, то перед началом измерения необходимо зайти в меню «Сервис» и выбрать пункт «Новый счетчик»
- выбрать на табло ПУ способ управления «Метод: объемный s/s: вынесенная кнопка»;
- открыть до упора кран гидравлического участка ППУ;
- выбрать пункт меню «Показать расход»;
- установить требуемое значение поверочного расхода регулирующим краном гидравлического участка ППУ, по показаниям «Эталонный расход» на табло ПУ;
- нажать «D» для выхода в главное меню;
- нажать «A» выполнив старт измерения;
- проконтролировать на табло сообщение «ДЛЯ СТАРТА НАЖМИТЕ ВЫНЕСЕННУЮ КНОПКУ»;
- подойти с ПУ к поверяемому счетчику и нажать на кнопку расположенную в верхней части ПУ, визуально зафиксировав показания счетчика на шкале в момент нажатия;
- повторно нажать кнопку после пропуска требуемого поверочного объема (контролируя его по шкале поверяемого прибора);
- ввести итоговое значение объема, пропущенного через поверяемый счетчик, с клавиатуры ПУ после сообщения «ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМА СО СЧЕТЧИКА, Л», в появившееся меню «Показания счетчика» и нажать кнопку «#».
- проконтролировать появление на табло ПУ итоговых параметров измерения (см. таблицу 6.2);
- Нажать «B» для сохранения результатов измерения и выхода в главное меню или «D» для очистки результатов измерения и выхода в главное меню.

6.3.6 Выполнение измерений объемным методом с остановкой потока с управлением от запорного крана гидравлического участка.

Данный способ применим к любым приборам, имеющим шкалу для непосредственного считывания показаний.

Порядок выполнения измерений:

- выполнить требования, п. 6.9.1...6.9.3;
- Если измерение выполняется для нового счетчика, то перед началом измерения необходимо зайти в меню «Сервис» и выбрать пункт «Новый счетчик»
- выбрать на табло ПУ способ управления «Метод: объемный s/s: кран»;
- открыть до упора запорный кран гидравлического участка ППУ;
- выбрать пункт меню «Показать расход»;
- установить требуемое значение поверочного расхода краном гидравлического участка ППУ, по

показаниям «Эталонный расход» на табло ПУ;

- закрыть до упора запорный кран гидравлического участка ППУ и подождать 30 секунд;
- нажать «D» для выхода в главное меню;
- нажать «A» выполнив старт измерения;

· проконтролировать на табло сообщение «ДЛЯ СТАРТА ОТКРОЙТЕ КРАН ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УЧАСТКА»;

- зафиксировать начальные показания объема по шкале прибора;
- открыть до упора запорный кран гидравлического участка ППУ;
- проконтролировать накопление показаний объема на табло ПУ, и после пропуска требуемого поверочного объема, закрыть до упора кран гидравлического участка ППУ;

· ввести итоговое значение объема, пропущенного через поверяемый счетчик, с клавиатуры ПУ, после сообщения «ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМА СО СЧЕТЧИКА, Л», в появившееся меню «Показания счетчика» и нажать кнопку «#».

- проконтролировать появление на табло ПУ итоговых параметров измерения (см. таблицу 6.2);
- Нажать «B» для сохранения результатов измерения и выхода в главное меню или «D» для очистки результатов измерения и выхода в главное меню.

6.4 Завершение работы.

6.4.1 По завершении поверки прекратить подачу воды из трубопровода, закрыв соответствующие вентили.

6.4.2 Выключить питание ИК. Блок питания отключить от питающей сети.

6.4.3 Отключение ППУ, ее составных частей и приведение в транспортное положение выполнить в следующей последовательности:

- отключить гибкие подводки от трубопроводов и гидравлического участка ППУ, слив остатки воды в коллектор;
- уложить ПУ с кабелем в отсек контейнера и закрыть замки.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Для считывания и отображение результатов поверки ППУ «Нептон» использует Wi-Fi сеть, источник которой находится в пульте дистанционного управления.

Для включения данного режима необходимо:

- **ВЫКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ УСТАНОВКИ**
- **Снять крышку батарейного отсека пульта ДУ**
- **Перевести тумблер в положение «Протокол» (Рис. 6.1)**
- **Включить питание установки.**



Рисунок 6.1

Подключение к Wi-Fi сети осуществляется с любого устройства имеющего возможность подключаться к беспроводным сетям. Если нет возможности подключиться к Wi-Fi сети (стационарный компьютер без Wi-Fi), то можно воспользоваться Wi-Fi-адаптером из комплекта поставки установки.

Параметры подключения:

SSID сети: nepton-pdu

Шифрование: открытая сеть.

<<< 1/2 >>> Выбор отчета

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № _____

Действителен до _____

Средство измерения _____
 наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по
 обеспечению единства измерений

(если в состав средства измерения входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень)

серия и номер предыдущей поверки (если такие имеются)

заводской номер _____

проверено в соответствии с _____ МИ1592 - 2015 "Рекомендация. Государственная система
 наименование документа, на основании которого выполнена поверка
обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки

с применением эталонов: Переносная поверочная установка "НЕПТОН-1" Рег.номер 69701-17.
 наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при назначении),

Заводской номер _____, эталон 2-го разряда _____
 разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано (не)соответствующим установленным в
 описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного
 регулирования обеспечения единства измерений.

Знак поверки

Выписка из протокола поверки № _____

заводской номер _____

Дата поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

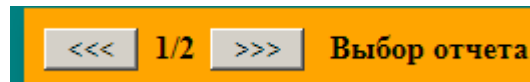
	Максимальный	Переходный	Минимальный
Расход, м ³ /ч	0.0110	0.0108	0.0108
Погрешность, %	954.77	943.30	699.86
Относительная влажность, %	60.0	60.0	60.0
Атмосферное давление, кПа	740	740	740
Температура окружающего воздуха, °С	25.0	25.0	2.0
Температура воды, °С	23.850	23.870	23.900

Заключение: Средство измерения признать _____ описанию типа.

Поверитель _____

Поля «Номер счётчика», «Тип прибора учёта» нужно заполнить от руки на распечатанном варианте или иным способом.

Для переключения между данными по разным приборам учёта, необходимо использовать кнопки



Если в комплекте установки нет термогигрометра, то в поля содержащие значения параметров окружающей среды будут подставлены значения НКУ (Нормальных Климатических Условий).

При наличии термогигрометра и его подключении к пульту ДУ, будут подставлены реальные значения этих параметров.

Для перевода в штатный режим работы необходимо:

- **ВЫКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ УСТАНОВКИ**
- **Перевести тумблер в положение «Измерение» (Рис. 6.1)**
- **Закрыть крышку батарейного отсека пульта ДУ**
- **Включить питание установки.**

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ТУМБЛЕРА «ПРОТОКОЛ-ИЗМЕРЕНИЕ» ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ УСТАНОВКИ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ПРИВЕДЁТ К НАРУШЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ И ЛИШАЕТ ГАРАНТИИ НА УСТАНОВКУ В ЦЕЛОМ.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание ППУ проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- консервация при постановке на продолжительное хранение.

7.2 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, целостность соединительных кабелей, гибкой подводки, отсутствие течи в соединениях, коррозии, исправность линий связи между функциональными частями ППУ.

7.3 Наружные поверхности ЭПР ППУ следует содержать в чистоте. При загрязнении их следует протереть сначала влажной, а затем сухой полотняной салфеткой.

7.4 Периодическая поверка ППУ производится один раз в год, согласно методике поверки МЭНС. 407312.001 МП.

7.5 При постановке ППУ на продолжительное хранение следует соблюдать условия, оговоренные в разделе 9. При вводе установок в эксплуатацию после длительного хранения, поверка не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

7.6 При отрицательных результатах поверки ППУ к эксплуатации не допускаются, пломбы и отметку в паспорте аннулируют, и выдается извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006-94.

8 РЕМОНТ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

8.1 Ремонт функциональных частей ППУ при возникновении неисправностей производится только представителями изготовителя или организацией, имеющей на это право.

8.2 Обо всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте с указанием даты, причины и характера произведенного ремонта. После ремонта ППУ подвергаются проверке.

8.3 При замене ЭПР ППУ и/или ИК на аналогичный, исправный, поверенный и отградуированный в рабочем диапазоне расходов в установленном порядке проводится внеочередная проверка установки. Факт замены ЭПР и/или ИК ППУ обязательно должен быть отражен в паспорте на установку.

8.4 При замене ТСП на аналогичный, исправный, поверенный и отградуированный в установленном порядке, проверка установки не производится. Факт замены ТСП обязательно должен быть отражен в паспорте на установку.

Индикация неисправностей

Индикация на ИК	Причина	Способы решения
При включении горит светодиод «Ошибка» Нет связи с пультом ДУ	Нарушение целостности прошивки измерительного контроллера	Отправить производителю
В режиме «Показать расход» мигает светодиод «Ошибка»	Нестабильный расход. Воздух в проточной части эталона	Проверить снят ли аэратор с крана. Открыть полностью кран смесителя или иную запорную арматуру для обеспечения максимального расхода и «продувки» проточной части

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 ППУ, в упаковке предприятия-изготовителя, допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

9.2 Предельные условия транспортирования:

- транспортная тряска с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- температура окружающего воздуха от $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- влажность до 95% при температуре $+35 \text{ }^\circ\text{C}$.

9.3 Расстановка и крепление ящиков с ППУ на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

9.4 Условия хранения для упакованных ППУ должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в складских помещениях пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

9.5 Товаросопроводительная и эксплуатационная документация хранится вместе с ППУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протоколы поверки счетчиков воды

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № _____

Действителен до _____

Средство измерения _____
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

(если в состав средства измерения входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень)

серия и номер предыдущей поверки (если такие имеются)

заводской номер _____
 проверено в соответствии с _____

МИ1592 - 2015 "Рекомендация. Государственная система
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки

с применением эталонов: Переносная поверочная установка "НЕПТОН-1" Рег номер 69701-17.
наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер (при назначении)),

Заводской номер _____, эталон 2-го разряда _____
разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано (не)соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Знак поверки _____

Поверитель _____
Подпись

Дата поверки _____

Выписка из протокола поверки № _____

заводской номер _____

Дата поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

	Максимальный	Переходный	Минимальный
Расход, м ³ /ч	0.0110	0.0108	0.0108
Погрешность, %	954.77	943.30	699.86
Относительная влажность, %	60.0	60.0	60.0
Атмосферное давление, кПа	740	740	740
Температура окружающего воздуха, °С	25.0	25.0	2.0
Температура воды, °С	23.850	23.870	23.900

Заключение: Средство измерения признать _____ описанию типа.

Поверитель _____

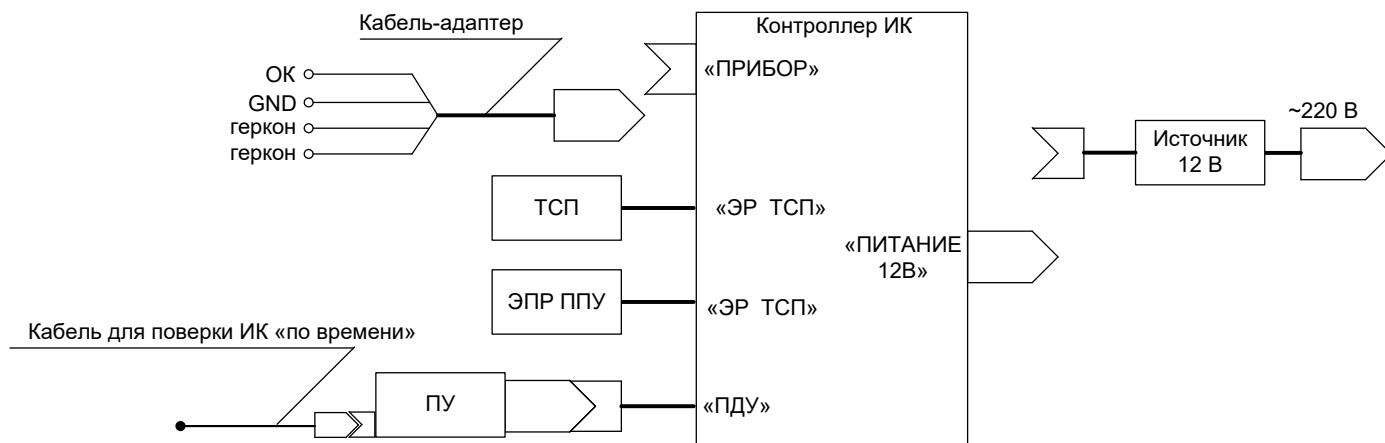
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Наименование цепей и маркировка контактов разъемов контроллера ИК

Разъем	Контакт	Цепь
«ЭР ТСП»	1	Питание МФ
	2	Вход (+) ОК частотный
	3	(ТСП) I-
	4	(ТСП) I+
	5	(ТСП) U+
	6	(ТСП) U-
	7	Общий
«Прибор»	1	Вход (+) ОК
	2	Общий
	3	Вход (+) НАМУР (геркон)
“Пульт ДУ”	1	+ 12В
	2	А
	3	В
	4	Вход Старт / Стоп ОК
	5	Общий
	6	Выход “Режим”
	7	Общий
«Питание»	1	+12В
	2	Общий
	3	Общий
«USB»	1	+5В
	2	Data +
	3	Data -
	4	Общий

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Схема подключения внешних устройств к контроллеру ИК.



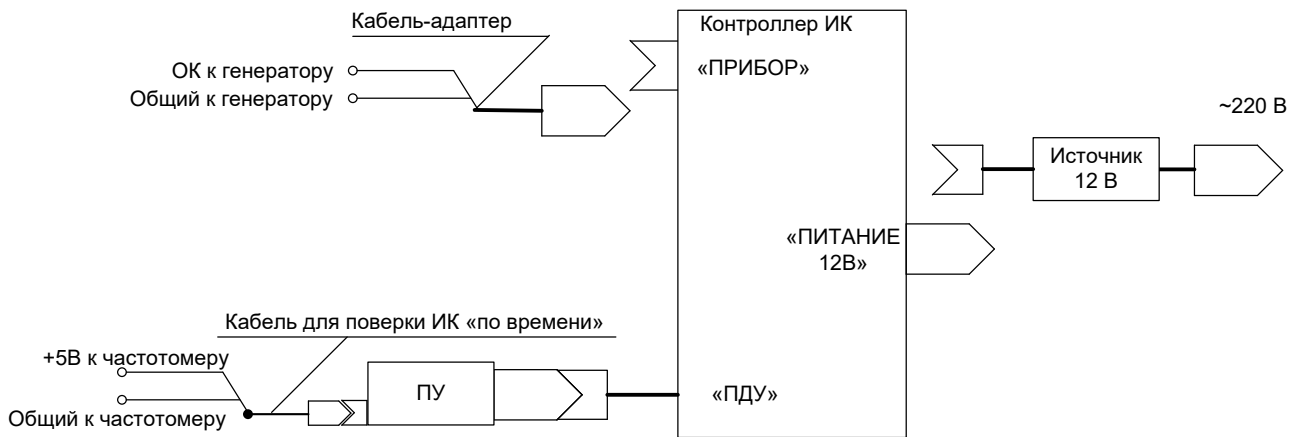
Приборы с импульсным выходом (типа «открытый коллектор») или герконом («сухой» контакт) подключаются ко входу «Прибор» при помощи кабеля – адаптера.

ЭПР ППУ подключается при помощи своего кабеля ко входу «ЭР ТСП».

При выполнении измерений с использованием ПУ, он подключается к разъему ПДУ.

Питание на контроллер подается через разъем «Питание 12В» от сетевого источника постоянного стабилизированного напряжения.

Схема подключения внешних устройств к измерительному контроллеру при выполнении поверки.



При выполнении поверки измерительного контроллера необходимо выполнить следующие действия:

Поверка измерительного контроллера по времени:

- Установить на пульте дистанционного управления метод измерения «Импульсный. По времени».
- Установить требуемое значение времени в секундах.
- В поле «Цена импульса» установить «1».
- Подключить кабель «Поверка» к разъёму в батарейном отсеке пульта управления.
- Подключить частотомер к пульту управления через кабель «Поверка», руководствуясь обозначениями на кабеле.
- Выполнить измерение руководствуясь Методикой поверки.

Поверка измерительного контроллера по импульсам:

- Установить на пульте дистанционного управления метод измерения «Импульсный. По времени».
- Установить требуемое значение времени в секундах (смотри Методику поверки).
- В поле «Цена импульса» установить «1».
- Подключить кабель «Поверка» к разъёму в батарейном отсеке пульта управления.
- Подключить частотомер к пульту управления через кабель «Поверка», руководствуясь обозначениями на кабеле.
- Подключить кабель-адаптер для импульсных приборов в разъёму «Прибор» на измерительном контроллере.
- Подключить генератор прямоугольных импульсов к клеммам «ОК» (открытый коллектор) и «GND» (Земля) соответственно.
- Запустить генерацию импульсов на генераторе.
- Запустить измерение с помощью пульта ДУ, проконтролировав начало счёта времени на частотомере и счёт поступающих импульсов на экране пульта ДУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

(справочное)

Плотность (кг/м³) в зависимости от температуры при давлении 1 кгс/см²

Температура, ОС	Плотность, кг/м ³	Температура, ОС	Плотность, кг/м ³	Температура, ОС	Плотность, кг/м ³
1	999,9	33	994,70	65	980,55
2	999,94	34	994,37	66	980,01
3	999,96	35	994,03	67	979,46
4	999,97	36	993,68	68	978,90
5	999,96	37	993,33	69	978,34
6	999,94	38	992,96	70	977,77
7	999,90	39	992,59	71	977,20
8	999,85	40	992,21	72	976,62
9	999,78	41	991,83	73	976,03
10	999,70	42	991,43	74	975,44
11	999,61	43	991,03	75	974,85
12	999,50	44	990,63	76	974,25
13	999,38	45	990,21	77	973,64
14	999,24	46	989,79	78	973,03
15	999,10	47	989,36	79	972,42
16	998,94	48	988,92	80	971,80
17	998,77	49	988,48	81	971,17
18	998,60	50	988,03	82	970,54
19	998,40	51	987,58	83	969,91
20	998,20	52	987,12	84	969,27
21	997,99	53	986,65	85	968,62
22	997,77	54	986,16	86	967,97
23	997,54	55	985,69	87	967,32
24	997,30	56	985,21	88	966,66
25	997,04	57	984,71	89	965,99
26	996,78	58	984,21	90	965,32
27	996,51	59	983,71	91	964,65
28	996,23	60	983,20	92	963,97
29	995,94	61	982,68	93	963,28
30	995,64	62	982,16	94	962,59
31	995,34	63	981,63	95	961,90
32	995,02	64	981,09		

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курган (3522)50-90-47
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Ноябрьск(3496)41-32-12

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саранск (8342)22-96-24
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://prmpribor.nt-rt.ru> || ppk@nt-rt.ru