



ООО «Иновация»

43 2111

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «Иновация»

_____ Пармонов А.Ю.

«_____» _____ 20__ г.

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ

ИИЦ-И21

Руководство по эксплуатации

ИИЦ-И21.00.00.000 РЭ

Содержание.

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1.1 Назначение изделия.....	4
1.1.2 Технические характеристики	4
1.1.3 Состав изделия.....	5
1.1.4 Устройство и работа	6
1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ	8
1.2.2 Первичный преобразователь.....	8
1.2.3 Блок измерительный.....	8
1.3 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	8
1.4 УПАКОВКА	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.	10
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.	10
2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.	10
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия.....	10
2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.	10
2.2.3 Указания по размещению и монтажу.....	10
2.2.4 Расположение органов управления изделия.....	11
2.2.5 Указания по включению и опробованию изделия.	12
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	13
2.3.1 Основные режимы работы изделия.....	13
2.3.1.1 Режим измерения.....	13
2.3.1.2 Режим установки параметров.	14
2.3.2 Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой.....	15
2.3.3 Настройка и градуировка изделия.....	15
2.3.3.1. Активация плотномера.	15
2.3.3.2 Корректировка плотности.	16
2.3.3.3 Ввод пароля перехода в режим установки параметров.	16
2.3.3.4 Изменение номера плотномера в сети и пароля перехода в режим установки параметров.	16
2.3.3.5 Ввод уставок верхней и нижней границы значения плотности.	17
2.3.3.6 Градуировка плотномера и выбор вида шкалы плотности.	17
2.3.3.7 Настройка токового выхода плотномера.	18
2.3.4. Перечень возможных неисправностей изделия.....	19
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	20
3.1.1 Профилактические мероприятия.....	20
3.1.2 Поверка изделия.	20
4. ХРАНЕНИЕ.....	22
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А	23

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для изучения прибора для измерения плотности жидкости НПЦ-П21 НПЦ-П21.00.00.000 ТУ (далее по тексту – плотномер) и содержит описание его устройства, принцип действия и сведения необходимые для его правильной эксплуатации.

Обслуживающий плотномер технический персонал перед началом работы должен ознакомиться с настоящим РЭ.

Ремонт плотномера должен осуществлять завод-изготовитель, имеющий согласованную техническую документацию, дающую право на выпуск изделия.

Внимание: Так как условия эксплуатации прибора отличаются для различных производств, то после монтажа прибора на установку необходимо выполнить корректировку показаний по п. 2.3.3.2 Корректировка плотности.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Плотномер предназначен для:

- непрерывного измерения плотности сахарных сиропов, молочных продуктов и других однородных жидкостей, неагрессивных по отношению к сплаву 12Х18Н10Т;
- отображения результатов измерения на встроенном светодиодном дисплее;
- выдачи результатов измерения в виде аналогового сигнала (4-20 мА).
- формирования сигналов управления, в виде коммутации пары контактов реле, при выходе результатов измерения за пределы заданных пользователем максимального и минимального граничных значений плотности контролируемой среды.

1.1.1.2 Плотномер предназначен для длительной непрерывной работы в составе технологического оборудования.

1.1.1.3 Основная область применения плотномера – автоматизированные и автоматические технологические линии по производству молочной и сахарной продукции

1.1.1.4 Диапазон изменения температуры контролируемой среды от плюс 5 до 95 °С.

1.1.1.5 Предел допускаемой относительной погрешности измерения плотности в диапазоне температур от 0 до +95 °С измеряемой среды, не более $\pm 0,2\%$.

1.1.1.6 Давление контролируемой среды не должно превышать 0,8 МПа (8кгс/см²).

1.1.1.7 Условия эксплуатации плотномера:

- по защищенности от воздействия окружающей среды плотномер соответствует исполнению IP54 по ГОСТ 14254-96;
- по стойкости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации плотномер соответствует группе исполнения N3 по ГОСТ 12997-84;
- по стойкости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха плотномер соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84.

1.1.1.8 При использовании плотномера в качестве составной части другого изделия, запись его обозначения в документации этого изделия должна иметь следующий вид:

"Прибор для измерения плотности жидкости НПЦ-П21 НПЦ-П21.00.00.000 ТУ".

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Контролируемая среда – молочные продукты сахарные сиропы и другие однородные жидкости, неагрессивные по отношению к сплаву 12Х18Н10Т.

1.1.2.2 Диапазон преобразования плотности от 850 до 2000 кг/м³ (от 0,85 до 2,0 г/см³).

1.1.2.3 Диапазон преобразования плотности с нормируемыми характеристиками от 1000 до 1500 кг/м³ (от 1,00 до 1,5 г/см³).

1.1.2.4 Диапазон преобразования температуры от 0 до 95 °С.

1.1.2.5 Допускаемая основная приведенная погрешность преобразования плотности составляет $\pm 0,2\%$.

1.1.2.6 Дискретность измерения температуры составляет $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.1.2.7 Индицируемые параметры:

- плотность ($\text{г}/\text{см}^3$);
- $^{\circ}\text{Vrix}$;
- %
- температура ($^{\circ}\text{C}$).

1.1.2.8 Параметры выходного аналогового сигнала постоянного тока:

- диапазон изменения величины сигнала от 4 до 20 мА;
- диапазон допустимых значений сопротивления нагрузки от 100 до 250 Ом.

1.1.2.9 Параметры выходных релейных сигналов управления:

- по одной нормально разомкнутой паре контактов для заданных пользователем максимального и минимального допустимых значений плотности.

- максимально допустимое напряжение коммутации – 100 В;
- максимально допустимый ток коммутации – 1 А.

Возможно питание от источника переменного тока номинальным напряжением 24В допустимое отклонение от -15% до $+10\%$ или от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24В допустимое отклонение от -15% до $+10\%$.

1.1.2.12 Потребляемая мощность не более 6 ВА.

1.1.2.13 Габаритные размеры – 586x300x100 мм.

1.1.2.14 Масса плотномера не более 10 кг.

1.1.2.15 Диаметр проходного сечения труб первичного преобразователя – 2 x 18 мм.

1.1.2.16 Время готовности к работе не более 30 с.

1.1.3 Состав изделия.

1.1.3.1 Входящие в комплект плотномера НПЦ-П21 изделия и эксплуатационные документы перечислены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Измеритель плотности	НПЦ-П21.05.00.000	1	
2	Руководство по эксплуатации	НПЦ-П21.00.00.000 РЭ	1	
3	Паспорт	НПЦ-П21.00.00.000 ПС	1	

1.1.3.2 Схема деления плотномера приведена на рисунке 1.

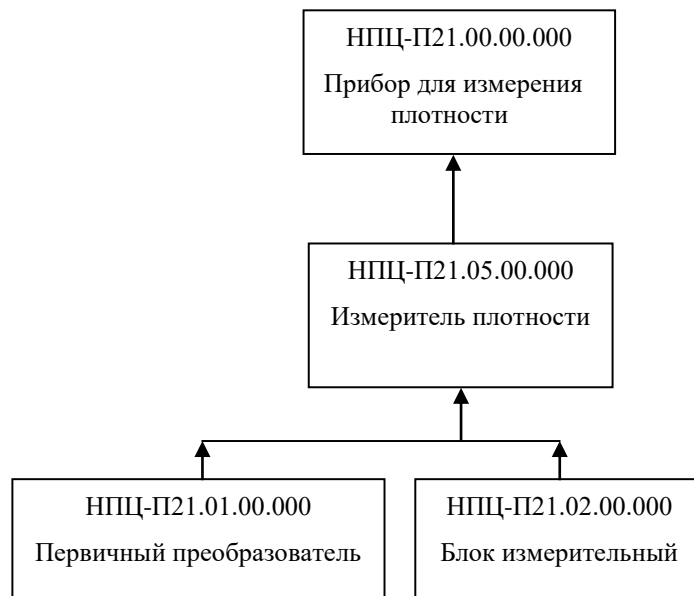


Рисунок 1

1.1.4 Устройство и работа

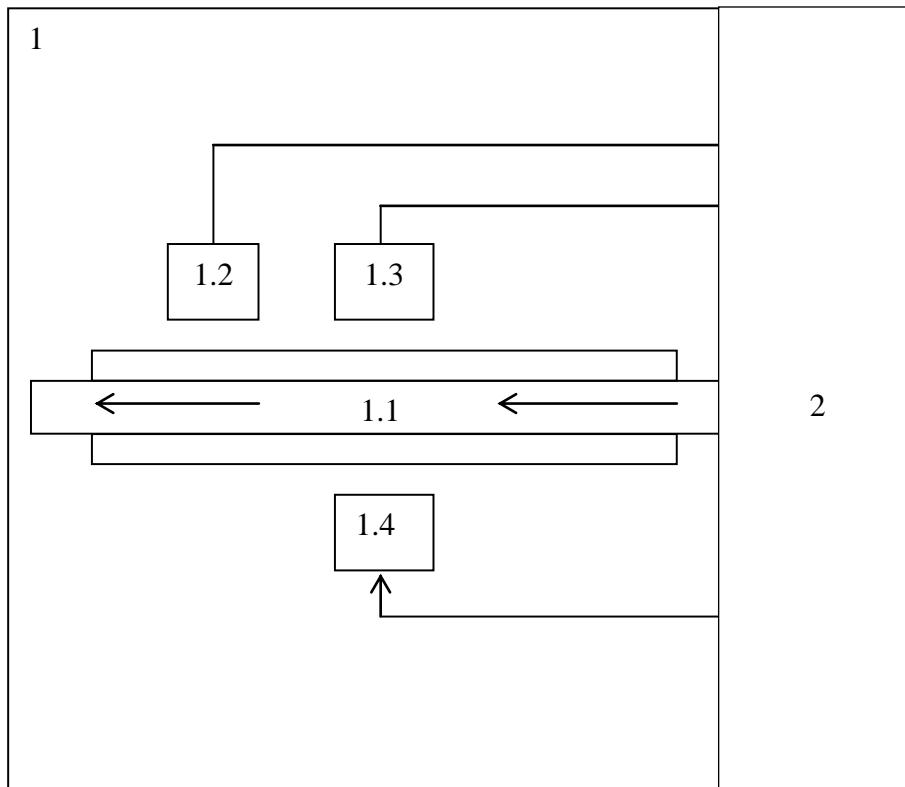
1.1.4.1 Работа прибора основана на вибрационном методе преобразования плотности жидкости, протекающей через вибрационный преобразователь, в частоту выходного сигнала генератора, частотозадающим элементом которого является механический резонатор, служащий вибрационным преобразователем плотномера. Выходной сигнал генератора, пропорциональный плотности контролируемой среды, преобразуется в цифровой код, используемый для дальнейшей обработки, индикации и формирования выходных сигналов.

Поскольку изменение температуры контролируемой среды приводит к изменению модуля упругости и геометрических размеров резонатора, то, для подавления возникающей при этом погрешности преобразования, в плотномере измеряется температура резонатора с последующим использованием результатов измерения для автоматической коррекции температурной погрешности.

Градуировочные коэффициенты вычисляются автоматически в процессе градуировки плотномера на жидкостях с известными значениями плотности при фиксированной, на момент градуировки, температуре окружающей среды. Значения градуировочных коэффициентов и температуры окружающей среды на момент градуировки сохраняются во внутренней энергонезависимой памяти плотномера.

1.1.4.2 Структурная схема плотномера представлена на рисунке 2 и состоит из следующих основных блоков:

- первичного преобразователя 1;
- блока измерительного 2;



1 – первичный преобразователь, 1.1 – резонатор, 1.2 – датчик температуры, 1.3 и 1.4 – индуктивные преобразователи, 2 – блок измерительный.

Рисунок 2

При включении питания генератор блока измерительного 2 посредством индуктивного преобразователя 1.4 возбуждает колебания в резонаторе 1.1. Механические колебания резонатора вызывают появление сигнала на выходе электромагнитного датчика 1.3, поступающие на вход генератора блока измерительного 2. В системе – резонатор 1.1, электромагнитные датчики 1.3 и 1.4, генератор блока измерительного 2 возникают незатухающие колебания, частота которых пропорциональна плотности протекающей через резонатор 1.1 первичного преобразователя 1 жидкости.

Температура резонатора 1.1 контролируется датчиком температуры 1.2.

Сигналы с электромагнитного датчика 1.3 и датчика температуры 1.2 обрабатываются в блоке измерительном 2 и, после преобразования, поступают на дисплей, аналоговый выход и релейные каналы управления блока измерительного 2.

Питание блока измерительного 2 и первичного преобразователя 1 осуществляется от напряжения +24В, либо переменного ~18В.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Первичный преобразователь

1.2.1.1 Первичный преобразователь служит для преобразования плотности, протекающей через него жидкости, в пропорциональную ей частоту колебаний механического резонатора и измерения температуры резонатора.

1.2.1.2 Основными составными частями первичного преобразователя 1 являются резонатор и датчик температуры.

Резонатор первичного преобразователя представляет собой камертон. Для возбуждения колебаний резонатора на нем установлены два электромагнитных датчика, электрически соединенных с блоком измерительным. Для защиты от внешних воздействий резонатор установлен в корпус. Для измерения температуры резонатора служит установленный на нем датчик температуры 4, сигнал с которого поступает в блок измерительный. В качестве датчика температуры используется микросхема цифрового термометра.

1.2.1.4 Все детали первичного преобразователя, за исключением магнитопроводов и магнитов электромагнитных датчиков и датчика температуры, выполнены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

1.2.2 Блок измерительный

1.2.2.1 Блок измерительный предназначен для:

- возбуждения резонатора первичного преобразователя;
- преобразования частоты колебаний резонатора в пропорциональный ей цифровой код и статистической обработки полученных результатов;
- считывания значения температуры резонатора с датчика температуры первичного преобразователя и внесения температурных поправок в результаты измерения частоты резонатора;
- отображения результатов измерения плотности и температуры на дисплее блока измерительного;
- обеспечения оперативного управления плотномером посредством встроенной клавиатуры;
- выдачи измеренного значения плотности в виде аналогового сигнала постоянного тока (4-20мА);
- формирования сигналов, в виде замыкания группы контактов реле, о выходе измеренного значения плотности контролируемой среды за установленные пользователем границы.

1.2.2.2 Конструктивно блок измерительный представляет собой брызгозащищенный корпус в виде четырехгранной усеченной пирамиды на трубчатой стойке. С помощью винтов стойка крепится к первичному преобразователю.

. На одной стороне блока измерительного расположена передняя панель (рисунок 4) с органами индикации и управления, а на противоположной стороне под съемной крышкой размещены клеммы (рисунок 5) для подачи питания и связи с внешними устройствами.

1.2.2.3 Электрическая схема блока измерительного выполнена на базе микроконтроллера.

1.3 Маркировка и пломбирование

1.3.1 На корпусе первичного преобразователя отчеканен трехразрядный номер плотномера.

1.3.5 Первичный преобразователь изготовлен в неразборном виде и в пломбировании не нуждается.

1.4 Упаковка

Первичный преобразователь с блоком измерительным упаковывают по отдельности в полиэтиленовые пакеты. Пакеты с упакованными в них блоками плотномера заваривают.

Документы помещаются в отдельный полиэтиленовый пакет и укладываются в упаковочный ящик на свободное место.

В каждый ящик укладывается упаковочный лист за подписью лица, производившего упаковку.

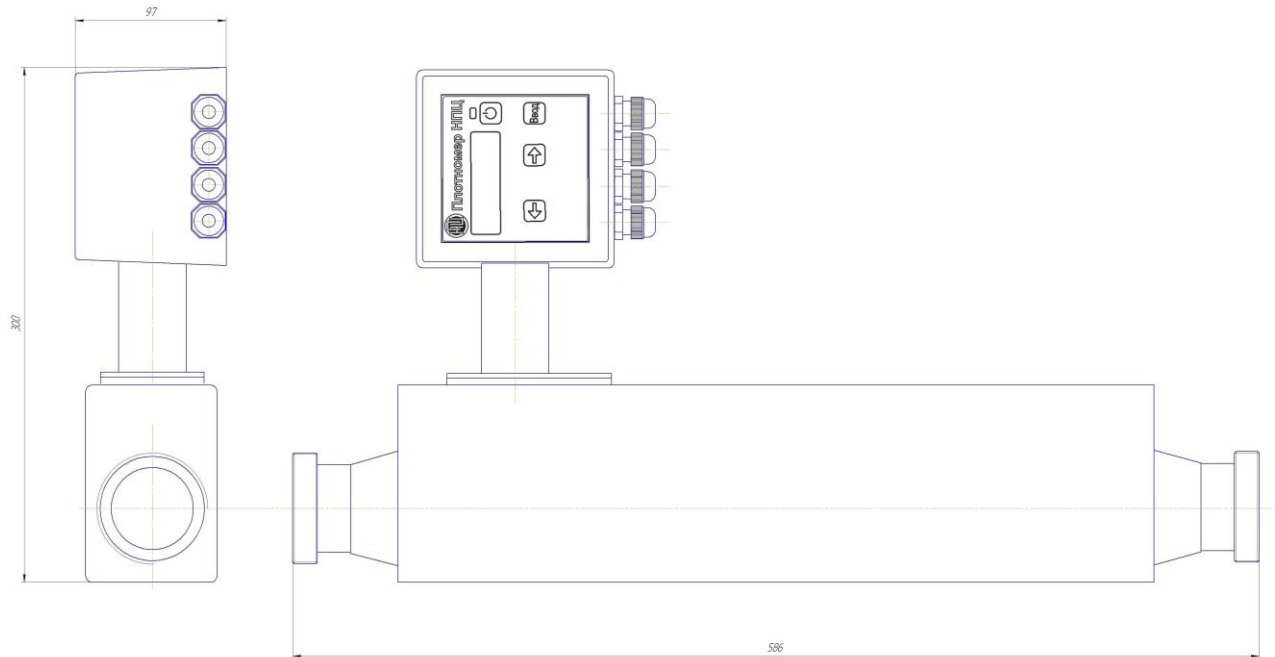


Рисунок 3

2 Использование по назначению.

2.1 Эксплуатационные ограничения.

К работе с изделием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию на плотномер.

2.2 Подготовка изделия к использованию.

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия.

2.2.1.1 При установке плотномера следует руководствоваться:

- правилами устройства электроустановок;
- настоящим РЭ.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.

2.2.2.1 При получении плотномера проверить сохранность тары. После вскрытия упаковочного ящика составные части плотномера освободить от упаковочного материала и протереть.

Внимание! Оберегайте составные части плотномера от механических повреждений и ударов по корпусу!

2.2.2.2 Проверить комплектность поставки на соответствие упаковочному листку и паспорту НПЦ-П21.00.000 ПС.

Убедиться в отсутствии внешних механических повреждений составных частей плотномера. Не допускается наличие трещин, сколов, вмятин, повреждений лакокрасочного покрытия и передней панели блока измерения.

Проверить:

- наличие маркировки на составных частях плотномера путем сличения с маркировкой, указанной в настоящем РЭ;
- соответствие заводского номера плотномера номеру, записанному в паспорте.

2.2.3 Указания по размещению и монтажу.

2.2.3.1 Первичный преобразователь с закрепленным на нем блоком измерительным монтируются на байпасе напорной ветви продуктопровода вертикально. Отклонение продольной оси первичного преобразователя от вертикали не должно быть более 2°.

Для правильной работы плотномера должны быть приняты меры по обеспечению однородности контролируемой среды и исключению образования воздушных пузырей на участке продуктопровода непосредственно примыкающим к первичному преобразователю плотномера.

Внимание! При проведении монтажа и демонтажа недопустимо прямое попадание влаги на разъемы составных частей плотномера!

Частота вибраций первичного преобразователя не должна превышать 80 Гц, при амплитуде вибраций не более 0,13 мм. Амплитуду и частоту вибраций контролировать прибором типа "Виброметр ВИП – 2 УЧ.2" или другим с аналогичными характеристиками.

Удаление первичного преобразователя и блока измерений плотномера от нагретых частей технологических аппаратов должно быть не менее 500 мм.

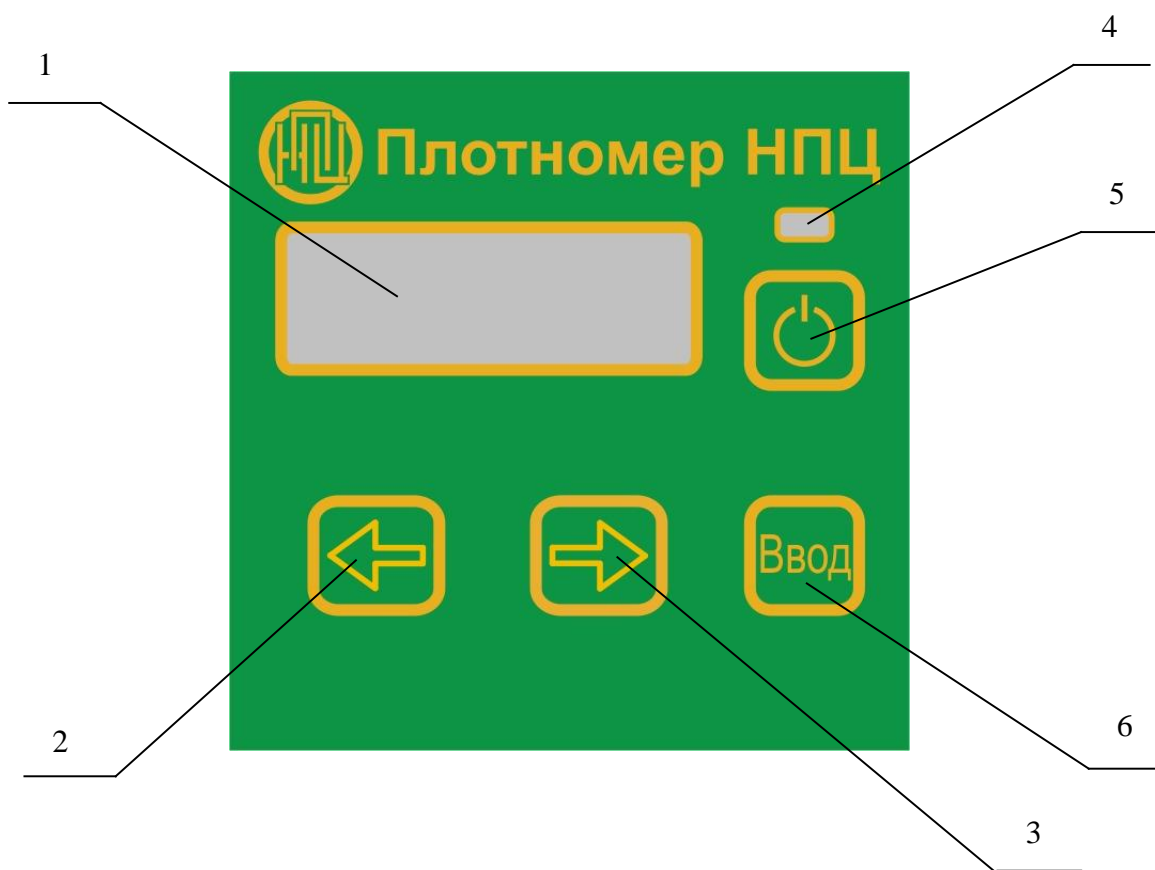
2.2.3.2 Электрические соединения плотномера при монтаже выполнить в соответствии с одной из схем Приложения А.

При этом:

- соединение источника питания с блоком измерительным НПЦ-П21.02.00.000 выполнить проводом КПВГ 2x0,75 ГОСТ 1508-78 или другим с аналогичными параметрами;
- соединение токового и релейных выходов плотномера с регистрирующими или исполнительными устройствами выполнить проводом КПВГ 4x0,75 ГОСТ 1508-78 или другим с аналогичными параметрами. Сопротивление линии связи токового выхода плотномера должно быть не более 250 Ом;
- линии связи и питания прокладываются в трубах. Удаление трубы от оси первичного преобразователя должно быть не менее 400 мм.

2.2.4 Расположение органов управления изделия.

2.2.4.1 Передняя панель блока измерительного с размещенными на ней элементами индикации и управления изображена на рисунке 6.



1 – светодиодный дисплей, 2 и 3 кнопки навигации по меню и изменения данных, 4 – индикатор питания, 5 – кнопка включения питания, 6 – кнопка ввода данных.

Рисунок 4

На передней панели блока измерительного размещены: четырехразрядный семисегментный светодиодный дисплей 1, светодиодный индикатор питания 4, кнопки 2, 3, 5 и 6 встроенной мембранной клавиатуры.

Четырехразрядный семи сегментный светодиодный дисплей 1 служит для отображения текущих значений плотности контролируемой среды, температуры первичного

преобразователя, общего времени наработки плотномера, сетевого номера плотномера и градуировочной информации.

Светодиодный индикатор питания 4 индицирует наличие питания блока измерительного.

Кнопка включения питания 5 управляет подачей питания на блок измерительный.

Кнопки навигации по меню и изменения данных 2 и 3, и кнопка ввода данных 6 служат для выбора индицируемого параметра и ввода служебной информации.

2.2.4.2 Задняя панель блока измерительного с размещенными на ней клеммами для подключения питания и связи с внешними устройствами находится под защитной задней крышкой и изображена на рисунке 5.

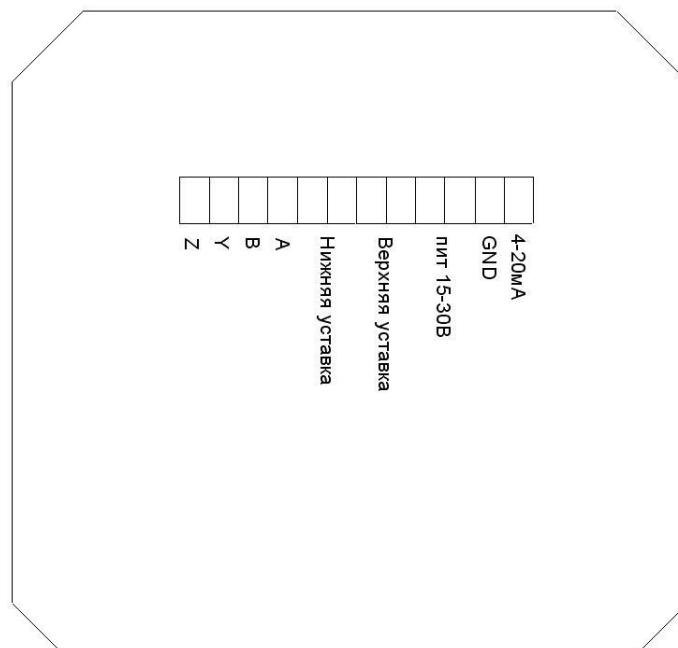


Рис.5.

2.2.5 Указания по включению и опробованию изделия.

Для опробования плотномера необходимо соединить блок измерительный с источником питания в соответствии со схемой приведенной на рисунке А.1 приложения А. К токовому выходу присоединить миллиамперметр со шкалой 0 – 20 мА класса 0,02.

Первичный преобразователь заполнить раствором нитрата натрия с плотностью 1,0 г/см³. Включить питание плотномера нажатием на кнопку включения питания, при этом должны засветиться индикатор питания и дисплей блока измерительного. По истечении 30 с после включения питания на дисплее блока измерительного должно отобразиться число "1,000".

Примечания

- 1 – температура раствора должна соответствовать температуре окружающей среды;
- 2 – допускается отличие показаний плотномера от указанного выше на две единицы младшего разряда.

Показания миллиамперметра должны быть равны ($I_{\min} \pm 0,002I_{\max}$), где I_{\max} - верхняя граница диапазона выходного аналогового сигнала; I_{\min} - нижняя граница диапазона выходного аналогового сигнала.

Омметром класса 0,2 замерить сопротивление между контактами нижней уставки разъема блока коммутации. Величина сопротивления между контактами не должна превышать 5 Ом.

Отключить питание плотномера нажатием на кнопку включения питания, при этом должны погаснуть индикатор питания и дисплей блока измерительного.

Заполнить первичный преобразователь раствором нитрата натрия с плотностью 1,3 г/см³ и включить питание плотномера. По истечении 30 с после включения питания на дисплее блока измерительного должно отобразиться число "1,300".

Примечания

1 – температура раствора должна соответствовать температуре окружающей среды;
2 – допускается отличие показаний плотномера от указанных выше значений на одну единицу младшего разряда.

Показания миллиамперметра должны быть равны ($I_{\max} \pm 0,002I_{\max}$), где I_{\max} - верхняя граница диапазона выходного аналогового сигнала.

Величина сопротивления между контактами не должна превышать 5 Ом.

Нажать на кнопку ">", дисплей блока измерительного должен отобразить значение температуры, отличающееся от значения температуры окружающей среды не более чем на 0,5 °С.

Нажать на кнопку "<", на дисплее блока измерительного должно отобразиться число "1,300".

Отключить питание плотномера и слить раствор из первичного преобразователя. Плотномер готов к работе.

Внимание! Перед началом эксплуатации необходимо активировать плотномер путем введения уникального идентификатора. В противном случае, время работы изделия будет ограничено периодом, указанным в паспорте. Порядок получения идентификатора оговаривается в договоре на поставку плотномера. Процедура активации плотномера подробно изложена в подразделе п.п 2.3.3.1 настоящего РЭ.

2.3 Использование изделия.

2.3.1 Основные режимы работы изделия.

Плотномер имеет два основных режима работы:

- режим измерения,
- режим установки параметров.

2.3.1.1 Режим измерения

В режим измерения блок измерительный плотномера переходит непосредственно после подачи питания.

В этом режиме осуществляется измерение плотности и температуры контролируемой среды с выдачей результатов измерения на светодиодный дисплей или аналоговые. Характер отображаемой на дисплее информации зависит от состояния, в котором находится блок измерительный. Перечень возможных состояний блока измерительного, вид и тип информации, отображаемой на дисплее блока приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Состояние блока измерительного	Вид представления информации на дисплее блока измерительного ¹	Тип отображаемой информации
		а)	Измеренное значение плотности

1	Индикация плотности ²	1. D D D б) D D D	контролируемой среды, а - г/см ³ б - °Brix
2	Индикация температуры	D D. D °	Измеренное значение температуры первичного преобразователя, °C
3	Индикация общего времени работы плотномера	D D D D	Время наработки плотномера, час.
4	Ввод уникального идентификатора плотномера ³	S S S S	а) UId – до активации плотномера; б) вводимое буквенно-цифровое значение уникального идентификатора – в процессе его ввода.
5	Ввод пароля режима установки параметров	A A A A	а) PASS – до ввода пароля; б) вводимое значение пароля (число от 0000 до 0255) – в процессе его ввода.
<p>Примечания</p> <p>1 А – цифра от 0 до 9 или буква латинского алфавита, D – цифра от 0 до 9, S – цифра от 0 до 9, буква латинского алфавита или специальный символ;</p> <p>2 вид представления информации в состоянии индикации плотности зависит от установки вида единиц измерения плотности в режиме установки параметров изделия;</p> <p>3 после активации плотномера состояние ввода уникального идентификатора исключается из числа возможных состояний блока измерительного.</p>			

2.3.1.2 Режим установки параметров.

Переход блока измерительного в режим установки параметров защищен паролем для защиты от случайного изменения настроек плотномера лицами не имеющими на это полномочий.

В этом режиме осуществляются:

- ввод и изменение номера прибора в сети и пароля перехода в режим установки параметров;
- ввод уставок значения плотности контролируемой среды;
- градуировка плотномера;
- выбор единиц измерения плотности;
- настройка аналогового выходного сигнала.

Характер отображаемой на дисплее информации зависит от состояния, в котором находится блок измерительный. Перечень возможных состояний блока измерительного, вид и тип информации, отображаемой при этом на дисплее блока, приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Состояние блока измерительного	Вид представления информации на дисплее блока измерительного ¹	Тип отображаемой информации
	Ввод и изменение номера		Номер прибора в сети

1	прибора в сети	0 D D D	(число от 0000 до 0255)
2	Ввод уставок значений плотности контролируемой среды ^{2,3}	а) L D D D б) H D D D	Величина значения соответствующей уставки. а - нижняя уставка; б - верхняя уставка.
3	Градуировка плотномера и выбор вида шкалы плотности ^{2,3,4}	а) N D D D б) D D D ° в) S C L S	а – величина значения соответствующей точки градуировочной кривой. б – значение температуры первичного преобразователя во время градуировки. в – вид шкалы плотности. 1 – плотность, г/см ³ , 2 - °Brix, 3 – плотность, приведенная к 20°C, г/см ³ 4 - % сухих, приведенных к 20°C
4	Настройка аналогового выходного сигнала	d A C 0 или d A C 1	Указание на настройку начала (dAC0) или конца (dAC1) диапазона значений выходного сигнала постоянного тока.
<p>Примечания</p> <p>1 D – цифра от 0 до 9, N – цифра от 0 до 6, S – цифра 1 или 2;</p> <p>2 вводятся только три младших разряда после запятой. При этом подразумевается наличие единицы в старшем разряде;</p> <p>3 единица измерения плотности – г/см³;</p> <p>4 единица измерения температуры – °C.</p>			

2.3.2 Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой.

Перевод блока измерительного из одного состояния режима работы или режима установки параметров в другое осуществляется нажатием и отпусканием кнопок ">" или "<". При этом использование кнопки ">" приводит к последовательной смене состояний в соответствии с таблицами 2 и 3 в прямой, а использование кнопки "<" – обратной последовательности.

При включении питания блок измерительный устанавливается в состояние 1 режима измерения. Перевод блока измерительного в режим установки параметров производится из состояния 5 режима измерения путем ввода пароля, совпадающего с номером прибора в сети.

Возврат в режим измерения осуществляется из состояния 1 режима установки параметров нажатием и отпусканием кнопки "<" или из состояния 4 нажатием и отпусканием кнопки ">".

2.3.3 Настройка и градуировка изделия.

Операции по настройке и градуировке плотномера осуществляются с использованием кнопок ">", "<" и "Ent" блока измерительного. Однократное нажатие и отпускание кнопки ">" или "<" приводит к однократному изменению соответствующего значения параметра, а удержание нажатой кнопки – к последовательному изменению значений до момента отпускания кнопки. При этом, для случая цифровых параметров, нажатие на кнопку ">" приводит к возрастанию, а на кнопку "<" к убыванию соответствующего значения параметра.

2.3.3.1. Активация плотномера.

Активация плотномера осуществляется путем ввода уникального идентификатора, получаемого у изготовителя и представляющего собой четырехразрядный код, состоящий из комбинации цифр, букв латинского алфавита и специальных символов.

Для ввода кода активации:

- а) перевести блок измерительный в состояние 4 режима измерения;
- б) нажать и отпустить кнопку "Ent". Информация, отображаемая дисплеем, начнет мерцать;
- в) кнопками ">" и "<" установить нужное значение первого разряда кода;
- г) нажать и отпустить кнопку "Ent";
- д) кнопками ">" и "<" установить нужное значение следующего разряда кода;
- е) повторять действия по пунктам "г" и "д" до завершения установки всех разрядов кода;
- ж) нажать и отпустить кнопку "Ent". Мерцание дисплея прекратится.

Примечание - при последующем использовании плотномера, после успешного ввода кода активации, блок измерительный больше не может быть переведен в состояние 4 режима измерения.

2.3.3.2 Корректировка плотности.

Для корректировки показаний плотности необходимо:

- а) Нажимать кнопку « < » до появления надписи « **P0.0** ».
- б) Нажать и отпустить кнопку « Ent ». Надпись « **P0.0** » начнет мерцать;
- в) Нажать и удерживать кнопку « > ». Выставить требуемое значение корректировки плотности.

Формула пересчета плотности: $0.1 \text{ ед} = 1.75 \text{ г/см}^3$

2.3.3.3 Ввод пароля перехода в режим установки параметров.

Ввод пароля осуществляется для перевода блока измерительного из режима измерения в режим установки параметров. Пароль представляет собой четырехразрядное число от 0000 до 0255, совпадающее с номером прибора в сети но имеющее дополнительный ноль в старшем разряде.

Для ввода пароля:

- а) Нажать на кнопку « < ». На экране должна загореться надпись « **PASS** »
 - б) нажать и отпустить кнопку « Ent ». Надпись « **PASS** » начнет мерцать;
 - в) Нажать и удерживать кнопку « < ». установить значение первого разряда пароля. На экране должна мерцать надпись « **PAS0** ».
 - г) нажать и отпустить кнопку « Ent ».
 - д) Нажать и удерживать кнопку « < », пока на экране не установится мерцающая надпись « **PA00** ».
 - е) нажать и отпустить кнопку « Ent ».
 - ж) Нажать и удерживать кнопку « < », пока на экране не установится мерцающая надпись « **P000** ».
 - з) нажать и отпустить кнопку « Ent ».
 - и) Нажать и удерживать кнопку « < », пока на экране не установится мерцающая надпись « **0000** ».
 - к) нажать и отпустить кнопку « Ent ». На экране должна появиться надпись « **000** ».
- Мерцание дисплея прекратится.

Внимание: после ввода пароля нажимать только на кнопку « > ». Значение пароля «0000» может отличаться для разных приборов.

2.3.3.4 Изменение номера плотномера в сети

и пароля перехода в режим установки параметров.

Номер плотномера в сети служит для идентификации конкретного изделия при объединении нескольких приборов в сеть и может быть задан в пределах от 000 до 255. Одновременно тот же номер, с добавлением нуля в старший разряд, является паролем перехода в режим установки параметров.

Плотномер поставляется с предустановленным на предприятии-изготовителе номером – 000. В дальнейшем этот номер может быть изменен пользователем.

Для изменения номера:

- перевести блок измерительный в состояние 1 режима установки параметров;
- нажать и отпустить кнопку "Ent". Информация, отображаемая дисплеем, начнет мерцать;
- кнопками ">" и "<" установить новое значение номера;
- нажать и отпустить кнопку "Ent". Мерцание дисплея прекратится.

2.3.3.5 Ввод уставок верхней и нижней границы значения плотности.

Уставки верхней и нижней границ значения плотности задают уровни срабатывания выходных релейных каналов управления. Значения уставок могут быть заданы в диапазоне от 1,000 до 1,500 г/см³.

Плотномер поставляется с предустановленными на предприятии-изготовителе значениями нижней уставки – 1,000 г/см³ и верхней уставки – 1,300 г/см³ или в соответствии опросному листу Заказчика.

Для ввода уставок:

- а) Входим в режим пароля по последовательности в п. 2.3.3.3.
- б) Нажимаем кнопку «>». Должна загореться надпись « **L.000** ». Это значение нижней уставки.
 - в) нажать и отпустить кнопку « Ent ». Надпись « **L.050** » должна начать мерцать
 - г) Нажать и удерживать кнопку « > » или «<». Установить необходимое значение для нижней уставки.
 - д) нажать и отпустить кнопку « Ent ». Должна появиться мерцающая надпись « **H.300** »
 - е) Нажать и удерживать кнопку « > » или «<». Установить необходимое значение для верхней уставки.
 - ж) нажать и отпустить кнопку « Ent ». На индикаторе отобразится текущий режим – отображение плотности.

2.3.3.6 Градуировка плотномера и выбор вида шкалы плотности.

Градуировка прибора производится изготовителем при выпуске плотномера и проведении гарантийного обслуживания, а также лицами, допущенными в установленном порядке к ремонту и обслуживанию средств измерения, при проведении технического обслуживания.

Градуировка плотномера осуществляется по двум точкам. 1 точка – минимальное значение плотности. 2я точка – максимальное значение измеряемой плотности. Плотномер также измеряет плотность за границами тарировочных значений.

Для градуировки плотномера:

- а) Подготовка.
 - а1) промыть первичный преобразователь плотномера дистиллированной водой;
 - а2) установить первичный преобразователь вертикально, с отклонением от вертикали не более чем $\pm 1^\circ$;
 - а3) плотномер должен быть без жидкости и высушен;
- б) Входим в режим пароля по последовательности в п. 2.3.3.3.

в) нажать и отпустить кнопку «>», пока на дисплее не будет отображаться «0.000». Это первая тарировочная точка.

г) нажать и отпустить кнопку «Ent». Надпись начнёт мерцать.

д) Нажать и удерживать кнопки «<>» или «>». Устанавливаем значение плотности первой тарировочной точки.

е) нажать и отпустить кнопку «Ent». Появляется мерцающая надпись «1.000». Это значение второй тарировочной точки.

ж) Залить в плотномер воду плотностью 1,000 г/см³. Выждать 1 мин пока не произойдет обновление показаний плотномера.

з) Нажать и удерживать кнопки «<>» и «>» устанавливаем значение плотности второй тарировочной точки.

и) нажать и отпустить кнопку «Ent». Появится значение температуры тарировки «20.5⁰». Значение может отличаться от приведенного в примере.

к) Для сохранения температуры тарировки нажать и отпустить кнопку «>» или «<».

л) нажать и отпустить кнопку «Ent». Появится отображение шкалы индикации «__1».

м) нажать и отпустить кнопку «<>» или «>». Выбираем шкалу индикации 1 – плотность, г/см³, 2 – град Брикс, 3 – плотность, приведенная к 20°C, г/см³ 4 - % сухих, приведенных к 20°C

н) нажать и отпустить кнопку «Ent». На индикаторе отобразится текущий режим – отображение плотности.

2.3.3.7 Настройка токового выхода плотномера.

Плотномер поставляется с предустановленным значением диапазона изменения величины выходного аналогового сигнала постоянного тока 4 - 20 мА. Однако возможна установка другого значения диапазона в пределах от 0 до 20 мА.

Для настройки токового выхода плотномера:

а) подключить к токовому выходу блока измерительного миллиамперметр со шкалой 0 – 20 мА класса 0,2;

б) промыть первичный преобразователь плотномера дистиллированной водой;

в) установить первичный преобразователь вертикально, с отклонением от вертикали не более чем ± 1°, и залить до полного заполнения водным раствором нитрата натрия с плотностью (1,000 ± 0,0005) г/см³;

г) включить питание блока измерительного;

д) перевести блок измерительный в состояние 4 режима установки параметров. В старшем разряде дисплея будет отображаться цифра 0, что соответствует началу диапазона выходного аналогового сигнала;

е) нажать и отпустить кнопку "Ent". Информация, отображаемая дисплеем, начнет мерцать;

ж) кнопками ">" и "<" установить значение выходного тока, соответствующее началу шкалы плотности. Величину тока контролировать по показаниям миллиамперметра;

з) последовательно нажимая и отпуская кнопку "Ent", перевести блок измерительный в режим измерения и выключить питание блока измерительного;

и) слить раствор из первичного преобразователя и промыть первичный преобразователь дистиллированной водой;

к) установить первичный преобразователь вертикально, с отклонением от вертикали не более чем ± 1°, и залить до полного заполнения водным раствором нитрата натрия с плотностью (1,300 ± 0,0005) г/см³;

л) выполнить действия по п.п 2.3.3.6г ... 2.3.3.6е;

м) нажать и отпустить кнопку "Ent". В старшем разряде дисплея будет отображаться цифра 1, что соответствует концу диапазона выходного аналогового сигнала;

н) кнопками ">" и "<" установить значение выходного тока, соответствующее концу шкалы плотности. Величину тока контролировать по показаниям миллиамперметра;

- о) нажать и отпустить кнопку "Ent". Блок измерительный перейдет в режим измерения;
- п) выключить питание блока измерительного и слить раствор из первичного преобразователя.

2.3.4. Перечень возможных неисправностей изделия.

Перечень характерных неисправностей плотномера и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
При нажатии на кнопку включения питания индикатор питания не светится	- на прибор не подано напряжение питания =24В.	- присоединить клеммы =24в к сети = 24В;
При работе плотномера в состоянии 1 режима измерения на дисплее блока измерения отображается "0.000"	- первичный преобразователь плотномера не заполнен контролируемой жидкостью; - плотность жидкости в первичном преобразователе плотномера меньше нижней границы диапазона измерения; - наличие большого количества пузырей воздуха в продуктопроводе к которому присоединен плотномер; - параметры вибрации продуктопровода в зоне установки плотномера превышают значения, указанные в настоящем РЭ.	- обеспечить полное заполнение первичного преобразователя контролируемой жидкостью; - использовать плотномер только для контроля плотности жидкостей диапазон изменения плотности которых соответствует диапазону измерения прибора; - принять меры к устранению образования пузырей воздуха в продуктопроводе; - принять меры к снижению уровня вибрации йдо допустимого значения.
При работе плотномера с блоком преобразования интерфейса отсутствует передача информации в персональный компьютер. Индикатор питания блока преобразования интерфейса не светится.	- блок питания блока преобразования интерфейса не подключен к сети 220В; - блок питания не подключен к блоку преобразования интерфейса; - неисправен блок питания.	- присоединить вход блока питания к сети 220В; - присоединить выход блока питания к блоку преобразования интерфейса; - заменить блок питания.
При работе плотномера с блоком преобразования интерфейса отсутствует передача информации в персональный компьютер. Индикатор питания блока преобразования интерфейса светится.	- нарушено соединение блока преобразования интерфейса с персональным компьютером; - нарушено или неверно выполнено соединение блока преобразования интерфейса с блоком измерительным.	- проверить наличие соединения и восстановить при отсутствии; - проверить наличие и соответствие соединения схемам приложения А и устранить неисправности при наличии.
При работе плотномера в	- плотность жидкости в первичном преобразователе плотномера больше верхней	- использовать плотномер только для контроля плотности жидкостей

состоянии 1 режима измерения на дисплее отображается « ErrF »	границы диапазона измерения; - параметры вибрации продуктопровода в зоне установки плотномера превышают указанные в настоящем РЭ.	диапазон изменения плотности которых соответствует диапазону измерения прибора; - принять меры к снижению уровня вибрации до допустимого значения.
--	--	---

3.1 Техническое обслуживание изделия.

Техническое обслуживание плотномера проводится периодически один раз в два года, а также после хранения плотномера на складе или проведения ремонтных работ. Оно включает в себя профилактические мероприятия и поверку плотномера.

3.1.1 Профилактические мероприятия.

Профилактические мероприятия заключаются во внешнем осмотре с целью проверки целостности покрытий и окраски, отсутствия вмятин и сколов на составных частях плотномера, целостности разъемов и лицевой панели блока измерительного, а также проверке на отсутствие загрязнений на верхних поверхностях составных частей плотномера и удалении загрязнений при необходимости.

3.1.2 Поверка изделия.

В поверку принимаются исправные и полностью укомплектованные изделия. Поверка производится один раз в два года.

Перед проведением поверки:

- проверить комплектность прибора в соответствии с паспортом НПЦ-П21.00.00.000 ПС;
- произвести внешний осмотр на предмет отсутствия наружных механических повреждений и других дефектов.

3.1.2.1 Образцовые средства измерения, применяемые при поверке:

- миллиамперметр со шкалой 0 – 20 мА класса 0,02;
- термометр лабораторный ТЛ-2 1-Б2 с ценой деления 1 °С;
- водные растворы нитрата натрия с плотностью от $(1,000 \pm 0,0005)$ до $(1,300 \pm 0,0005)$ г/см³, учитывая поправку.

Плотность растворов контролировать при помощи набора ареометров с диапазоном измерения от 1,000 до 1,350 г/см³ и ценой деления 0,0005 г/см³.

3.1.2.2 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха от 18 до 22 °С;
- температура контролируемой среды от 18 до 22 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- напряжение сети питания от 210 до 230 В;
- частота сети питания от 49 до 51 Гц.

3.1.2.3 Поверку плотномера производить по следующей методике:

- а) собрать схему в соответствии рисунком А.1 приложения А. В качестве регистрирующего прибора использовать миллиамперметр;
- б) промыть первичный преобразователь дистиллированной водой;
- в) установить первичный преобразователь вертикально, с отклонением от вертикали не более чем $\pm 1^\circ$;
- г) включить питание блока измерительного;
- д) установить вид шкалы плотности в г/см³;
- е) залить раствор с определенной величиной плотности в первичный преобразователь до полного заполнения. Через 60 – 70 с записать установившиеся показания миллиамперметра и дисплея блока измерительного;
- ж) слить раствор;
- з) повторить действия по п.п 3.1.2.3е и пп 3.1.2.3ж не менее трех раз для каждого из растворов величина плотности которых изменяется от $(1,000 \pm 0,0005)$ до $(1,300 \pm 0,0005)$

г/см³ через $(0,05 \pm 0,0005)$ г/см³. Плотность раствора контролировать ареометром после его слива из первичного преобразователя плотномера;

и) выключить питание блока измерительного;

к) вычислить средние значения показаний прибора для каждого из растворов по формулам:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{n};$$

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n i_j}{n},$$

где P_i - измеренное значение плотности по показаниям блока измерения для i -го раствора;

I_i - показания миллиамперметра для i -го раствора;

P_j - измеренное значение плотности по показаниям блока измерительного в j -ом замере i -го раствора;

i_j - показания миллиамперметра в j -ом замере i -го раствора;

n - число произведенных измерений для i -го раствора.

л) занести средние значения показаний прибора в протокол поверки.

3.1.2.4 Основную приведенную погрешность определить по формулам:

$$\gamma_p = \frac{\sum_{i=1}^n (P_{mi} - P_{ri})}{nP_{\max}} \cdot 100\%$$

$$\gamma_I = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{I_{\max ni}}{P_{ri}} - \frac{I_{\min ni}}{P_{mi}} \right)}{nI_{\max}} \cdot 100\%$$

где γ_p - основная приведенная погрешность измерения по цифровому выходу;

γ_I - основная приведенная погрешность измерения по аналоговому выходу;

P_{mi} - среднее значение плотности по показаниям блока измерения для i -го раствора;

I_{mi} - среднее значение плотности по показаниям миллиамперметра для i -го раствора;

P_{ri} - значение плотности i -го раствора, измеренное ареометром;

P_{\max} - верхняя граница диапазона измерения плотности с нормируемой погрешностью;

I_{\max} - верхняя граница диапазона выходного аналогового сигнала;

P_{\min} - нижняя граница диапазона измерения плотности с нормируемой погрешностью;

I_{\min} - нижняя граница диапазона выходного аналогового сигнала;

n - число точек поверки.

3.1.2.5 Прибор считается работоспособным, если не одно из значений γ_p или γ_I не превышает по абсолютной величине 0,2%.

4. Хранение.

При хранении плотномера должны соблюдаться требования ГОСТ 15150-69 (условия хранения 3) и ГОСТ12997-84. До введения в эксплуатацию плотномер должен храниться на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80% при отсутствии в воздухе пыли, паров и газов, вызывающих коррозию металлов.

Допускается хранение плотномера в распакованном виде на стеллажах, не подвергающихся ударам и вибрациям. При этом плотномер необходимо закрыть полиэтиленовой пленкой для исключения попадания пыли.

5. Транспортирование.

При транспортировании плотномера должны соблюдаться требования ГОСТ 15150-69 и ГОСТ12997-84. Транспортирование прибора, как правило, должно осуществляться в упаковке завода-изготовителя.

В исключительных случаях допускается транспортирование плотномера на небольшие расстояния без упаковки. При этом должны быть приняты меры к исключению механических повреждений плотномера, попаданию в прибор влаги, пыли и грязи.

Внимание. Производитель имеет право вносить изменения, не ухудшающие параметры измерения.

Приложение А
(обязательное)



Рисунок А.1

Схема соединения плотномера при автономной работе.