Руководство по эксплуатации плотномера LQ500

TOSHIBA CORPORATION

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за покупку плотномера LQ500 (далее, LQ500).

Данное руководство предназначено для специалистов, занимающихся монтажом, эксплуатацией и обслуживанием соответствующего оборудования. Оно описывает меры предосторожности при использовании плотномера и содержит необходимую информацию по монтажу, отладке, калибровке и эксплуатации плотномера LQ500.

Тщательно ознакомьтесь с данным руководством перед использованием плотномера. Храните руководство в легкодоступном месте.

Плотномер LQ500 выпускается двух типов – для стандартного применения и для взрывоопасных установок с сертификатом по безопасности UL/CUL.

Место установки плотномера второго типа – на взрывоопасных объектах, соответствующих Class 1, Division 2, Group A, B, C, D и на установках без повышенной опасности.

♦ Меры предосторожности:

Тщательно прочитайте меры предосторожности перед использованием плотномера.

Предупредительные знаки, используемые для обеспечения мер предосторожности, - в каждом соответствующем параграфе данного руководства.

■ Примечание.

1. Копирование или воспроизведение руководства частично или полностью без предварительного письменного разрешения Toshiba запрещается.
2. Содержание руководства может быть изменено производителем без предварительного уведомления.
3. При обнаружении ошибок и неточностей в тексте руководства просим Вас сообщить нам о них любым удобным способом.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

На самом плотномере и в данном руководстве по эксплуатации указана важная информация и меры предосторожности, соблюдение которых позволит обслуживающему персоналу избежать травм и не повредить имущество.
Внимательно ознакомьтесь со всеми знаками и символами перед прочтением руководства.

Знак	Смысловое значение
 **предупреждение**	Обозначение возможной опасной ситуации, которая может повлечь за собой смерть или тяжелую травму при несоблюдении инструкций, изложенных в данном руководстве.
 **внимание**	Обозначение возможной опасной ситуации, которая может повлечь за собой ушибы и незначительные травмы (1) и/или только повреждение оборудования (2) при несоблюдении инструкций, изложенных в данном руководстве.

Примечание 1: К числу тяжелых травм относятся потеря зрения, раны, ожоги и обморожения, воздействие электрического тока, переломы, отравления и т. п., данные травмы оставляют серьезные повреждения, требуют госпитализации или длительного амбулаторного лечения.

Примечание 2: К ушибам или незначительным травмам относятся ожоги, воздействие электрического тока и т. п., не требующие госпитализации или длительного амбулаторного лечения. К случаям повреждения оборудования относится значительное повреждение имущества или оборудования.

Знак	Смысловое значение
	**Этот знак обозначает ЗАПРЕЩЕНИЕ (недопустимо)** Рядом со знаком - картинка или информация о запрещении
	**Требование обязательных действий** Рядом со знаком - картинка или информация об обязательном действии
красный 	**Предупреждение** Рядом со знаком - картинка или информация с предупреждением. ♦ Цвет фона: красный, красно-желтый, картинка или информация: черный
желтый 	**Внимание** Рядом со знаком - картинка или информация с предупреждением. ♦ Цвет фона: желтый, красно-желтый, картинка и информация: черный

При монтаже и при эксплуатации плотномера LQ500, соблюдайте меры предосторожности, указанные в данном руководстве. Фирма Toshiba не несет ответственности за неисправность оборудования вследствие несоблюдения мер предосторожности.

Меры предосторожности при монтаже

Красный ⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**	
■ Плотномер имеет значительную массу. Монтаж или перевозка должны производиться обученным персоналом с использованием автоэлектропрогрузчиков и грузоподъемных механизмов. При подъеме плотномера используют стропы, закрепленные за рымболты. Удостоверьтесь, что болты надежно затянуты до конца. Опрокидывание или падение плотномера может привести к травмам или выходу оборудования из строя.	■ Необходимо проведение электротехнических и монтажных работ. При покупке проконсультируйтесь с продавцом или представителем Toshiba на предмет компаний, специализирующихся в этой области. При некорректном проведении данных работ возможен взрыв или пожар.
■ Проконсультируйтесь с продавцом или представителем Toshiba по поводу электрических и механический конструкций, необходимых для плотномера. Несоответствующие требованиям конструкции могут вызвать электротравмы или пожар (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	■ Запрещается эксплуатация в местах с возможной утечкой горючих или взрывоопасных газов. Возможен взрыв или пожар.
■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – Устанавливайте согласно национальным правилам по установке электрооборудования для США (NEC, ANSI/NFPA 70) и канадским правилам по установке электрооборудования (CEC, CAN/CSA – C22.1) Кабельный ввод, не соответствующий требованиям для опасных производственных объектов, может стать причиной взрыва (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – Перед демонтажем оборудования отключите питание. Возможен пожар или взрыв (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)
	■ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – Недопустима замена компонентов на аналогичные компоненты других производителей, поскольку это может привести к изменению уровня взрывозащиты (class I division 2). Возможен взрыв или пожар. (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

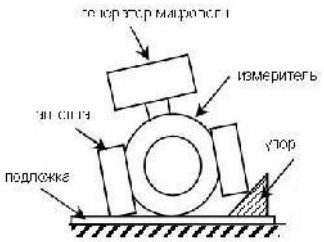
■ Запрещается монтаж плотномера в любом из нижеперечисленных мест:

Иначе возможен пожар или выход из строя оборудования.

- помещения с повышенным содержанием пыли
- помещения, где возможна утечка газа (SO_2, H_2S и др.)
- помещения с высоким уровнем вибрации
- помещения с конденсацией из-за резких перепадов температуры
- слишком холодно или слишком жарко в помещении
- около приборов, генерирующих сильные радиоволны или сильное магнитное поле
- помещения, где возможна утечка горючих газов (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

■ При хранении плотномера на складе и во время эксплуатации убедитесь, что плотномер не подвергается негативным воздействиям внешней среды. При монтаже и эксплуатации плотномера должен быть обеспечен доступ для осмотра и настроечных операций.

Опрокидывание или падение может привести к травмам или повреждению оборудования.



Меры предосторожности при монтаже проводки

желтый  **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**	
 ■ Обязательно установите предохранитель и выключатель для отсоединения плотномера от источника питания. Несоблюдение данного правила может привести к электротравмам или отказу оборудования	 ■ Убедитесь, что заземление оборудования выполнено с использованием отдельного провода заземления, а не через провод для электроинструментов. (Сопротивление цепи заземления менее 100 Ом) Без заземления утечка тока может привести к электротравмам, отказу или сбою оборудования.
 ■ Перед монтажом плотномера убедитесь, что электропитание не подается. Электромонтажные работы без снятия напряжения с питающей линии могут привести к электротравмам.	 ■ Используйте контакты обжимного типа с изоляционной оплёткой для питающей сети и контактные зажимы провода заземления. Кабель или провод, отсоединенный от клеммы или плохо закрепленный, может вызвать электротравмы или привести пожару или повреждению оборудования.
 ■ Электромонтажные работы должны производиться в соответствии со схемами электрических и кабельных соединений. Ошибки в электрических и кабельных подключениях могут вызвать отказ, перегрев, искрение или электротравмы.	 ■ Запрещается производить электромонтажные работы влажными руками. В противном случае возможны электротравмы.
 ■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ - Кабельные соединения данного оборудования не допускаются для использования на опасных или обычных производственных объектах. На объектах необходимо использовать соответствующие кабельные соединения согласно национальным правилам по установке электрооборудования для США (NEC, ANSI/NFPA 70) и канадским правилам по	 ■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ - Перед демонтажем оборудования отключите питание. Возможен пожар или взрыв (тип взрывозащиты – UL/CUL)

	установке электрооборудования (CEC, CAN/CSA – C22.1) Кабельный ввод, не соответствующий требованиям для опасных производственных объектов, может стать причиной взрыва (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	
[ПРИМЕЧАНИЕ]		Силовой выключатель не поставляется с плотномером типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL. Пожалуйста, используйте внешний силовой выключатель (номиналом 250 В переменного тока, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление). На опасных объектах используйте выключатель в соответствующем исполнении.
 желтый  желтый		Эти знаки расположены на клеммнике питающего оборудования. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы избежать удара электрическим током.

Меры предосторожности при обслуживании, осмотре и замене комплектующих

Желтый ⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	
■ Обязательно поставьте силовой выключатель в положение OFF перед проведением обслуживания, осмотра или замены комплектующих. Несоблюдение данного правила может привести к удару током или поломке оборудования.	■ Обязательно поставьте силовой выключатель в положение OFF перед заменой предохранителя. Несоблюдение данного правила может привести к удару током.
■ Не касайтесь клеммника во время обслуживания или осмотра. В случае необходимости поставьте силовой выключатель в положение OFF заранее Несоблюдение данного правила может привести к удару током.	■ Запрещается разбирать или видоизменять оборудование. Несоблюдение данного правила может привести к удару током или поломке оборудования.
■ Не касайтесь измерителя при измерении сред с высокой температурой. Труба измерителя может нагреваться. В противном случае возможен ожог.	
■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – Перед демонтажем оборудования отключите питание. Может произойти пожар или взрыв (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ – Недопустима замена компонентов на аналогичные компоненты других производителей, поскольку это может привести к изменению уровня взрывозащиты (class I division 2). Возможен взрыв или пожар. (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

Yellow желтый Yellow желтый	Эти знаки расположены на клеммнике питающего оборудования. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы избежать удара электрическим током.

Ограниченное применение продукции:

- Этот продукт предназначен и произведен для использования в системах общепромышленного оборудования (управление линиями в пищевой промышленности, разнообразное технологическое управление, управление производственными линиями в водоочистных сооружениях и пр.). Этот продукт не предназначен и не произведен для использования в системах, требующих определенного уровня безопасности и напрямую связанных с человеческими жизнями. Проконсультируйтесь с Toshiba в случае возможного использования в таких системах.

(Например)

  - **Основная система управления атомных электростанций / система безопасности для ядерных сооружений / другие критичные по безопасности системы**
  - **Медицинская система поддержания жизни**
- Этот продукт произведен под строгим контролем качества, но из-за возможного отказа компонентов при применении в системах, связанных с человеческой жизнью, или на объектах, которые могут оказать серьезное воздействие, уделите особое внимание обеспечению безопасности системы в части эксплуатации, обслуживания и управлении.
- Продукт не выпускается во взрывобезопасном исполнении. Запрещается применять продукт в помещениях с взрывоопасной средой (взрывозащищенное помещение).

Освобождение от ответственности

- Компания Toshiba освобождает себя от ответственности в следующих случаях:
  - **Повреждения, вызванные пожаром, землетрясением, действиями третьих лиц, другими несчастными случаями, неправильной эксплуатацией по вине пользователя**
  - **Повреждения или потери, связанные с использованием или неиспользованием продукции (потеря прибыли предприятия, приостановка работы и т.д.)**

НАДПИСЬ [ПРИМЕЧАНИЕ]

При необходимости разъяснений, касающихся мер предосторожности, слева от текста появляется надпись [ПРИМЕЧАНИЕ] с уточнением действий в следующих ситуациях:

- Правильное и эффективное использование продукции;
- Предотвращение ухудшения рабочих характеристик продукции;
- Предотвращение ошибочных действий;
- Хранение продукции в случае его неиспользования в течение длительного времени.

ВАЖНЫЕ ПРИМЕЧАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЛОТНОМЕРА LQ500

Соблюдение следующих правил обеспечит долговечность и надежную работу плотномера LQ500.

- Компания Toshiba не несет ответственности за поломки и отказы оборудования, вызванные несоблюдением мер предосторожности, указанным в данном руководстве, или несоблюдением норм и правил по монтажу или эксплуатации.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Запрещается устанавливать или хранить оборудование в следующих местах: **- под прямыми солнечными лучами,** **- в жарком и влажном помещении,** **- в местах с высокой вибрацией и ударными нагрузками,** **- под водой,** **- в агрессивной среде.** В противном случае, могут ухудшиться эксплуатационные характеристики прибора или может произойти сбой или отказ в его работе.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Для заземления используйте отдельный провод. Не используйте те же провода, которые служат для заземления других устройств. В противном случае, может произойти сбой или отказ оборудования.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Используйте отдельные кабельные каналы для выходного сигнального кабеля, кабеля питания переменного тока и других источников помех. Помехи снижают точность измерения.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Необходим периодический осмотр и сервисное обслуживание. Периодическая калибровка диапазона — залог надежных измерений и длительного срока службы прибора.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Избегайте попадания влаги или жидкости в излучатель микроволн в измерителе, преобразователь или на кабельные наконечники. Жидкость и влага негативно влияют на работу прибора и сокращают срок службы его компонентов. Тщательно закройте все крышки и дверцы, проверьте выводы кабеля на герметичность.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Включите питание после установки плотномера на трубопроводе. При установке или демонтаже прибора убедитесь, что питание отключено. Рассеяние радиоволн может влиять на работу другого оборудования.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Не отрывайте крышку излучателя микроволн или измерителя во время работы плотномера после включения питания. Рассеяние радиоволн может повлиять на работу другого оборудования.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Запрещается подвергать плотномер и его комплектующие (измеритель микроволн, преобразователь) механическим воздействиям, приводящим к деформации.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	В непосредственной близости к LQ500 запрещается пользоваться радиоприемником, радиотелефоном, мобильным телефоном или любым беспроводным устройством. Такие устройства оказывают влияние на точность измерения. При необходимости использования источников возможных помех соблюдайте следующие рекомендации: 1) При использовании радиоприемника убедитесь, что его выходная мощность менее 5 Вт. 2) На расстоянии менее 30 см от преобразователя или сигнального кабеля до антенны запрещается использование радиоприемника, радиотелефона или мобильного телефона 3) Запрещается пользоваться радиоприемником и использовать средства связи при работе плотномера в диалоговом режиме. 4) Запрещается устанавливать стационарные антенны беспроводного устройства вблизи преобразователя или сигнального кабеля.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Используйте предохранители соответствующего номинала. Использование предохранителей другого номинала может привести к отказу или повреждению плотномера.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Запрещается видоизменять структуру или разбирать плотномер самостоятельно. Запрещается использовать неоригинальные комплектующие, поскольку в этом случае возможен отказ или повреждение плотномера.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Запрещается ронять, наносить удары по корпусу или подвергать LQ500 сильной тряске во время транспортировки или монтажа, чтобы не вывести из строя плотномер.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	При подготовке оборудования для отправки в компанию Toshiba для ремонта или т. п. тщательно очистите плотномер, обязательно проинформируйте производителя об измеряемом материале, оставшемся на стенках плотномера, в том числе об опасности контактировать с ним.

Утилизация

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Плотномер можно подвергнуть утилизации по законам Вашей страны.

[Правила федерального агентства США по средствам связи]

Данное оборудование прошло испытания, показавшие его соответствие ограничениям для датчиков возмущения электромагнитного поля, относящимся к части 15 правил Федерального агентства США по средствам связи. Эти ограничения введены для того, чтобы обеспечить целесообразную защиту от неблагоприятного воздействия в жилых помещениях. Настоящее оборудование генерирует, использует и может излучать радиоволны и в случае установки и эксплуатации с нарушением инструкций может создавать помехи на линиях радиосвязи. Однако и в случае установки с соблюдением инструкций отсутствие помех не гарантируется.

Если данное устройство создает помехи радио- и телевизионному приему, что можно определить путем выключения и включения устройства, попытайтесь устранить помехи одним из следующих способов:

- Переместите приемную антенну.
- Увеличьте расстояние между устройством и приемником.
- Подключите устройство и приемник к разным линиям сети электропитания.
- Проконсультируйтесь с продавцом или радиотелемастером.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Данное оборудование сертифицировано на соответствие ограничениям для датчиков возмущения электромагнитного поля, изложенным в подразделе С части 15 правил Федерального агентства США по средствам связи. За исключением силового кабеля переменного тока, между внешними устройствами и клеммами преобразователя должны использоваться экранированные кабели.

Внесение в устройство изменений или модификаций без согласования с Toshiba или авторизованными Toshiba компаниями, могут повлечь за собой потерю пользователем права на эксплуатацию данного оборудования.

Оглавление

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Плотномер серии LQ500 определяет плотность потока, проходящего по трубопроводу, используя принцип измерения сдвига фаз микроволн.
Нейтральные примеси не оказывают существенного влияния на сдвиг фаз. Подвижные механические детали и компоненты для очистки, взятия проб, которые встречаются в плотномерах других производителей, отсутствуют. Режим работы плотномера - непрерывный.
Область применения плотномера - мониторинг и контроль плотности.

1.1 Принцип измерения

Принцип измерения, используемый в плотномере, - «Микроволновое измерение сдвига фаз». При измерении, основанном на сдвиге фаз микроволн, проходящих через измеряемый поток, мы получаем физический параметр потока, пропорциональный плотности (концентрации).
Измерение плотности (концентрации) основано на методе измерения сдвига фаз, рис. 1.1. Разность между сдвигом фаз θ_1 волны, пропущенной через питьевую воду (0% плотности), и сдвигом фаз φ_2 волны, пропущенной через измеряемый поток, определяется по формуле

$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

Эта разность $\Delta\theta$ прямо пропорциональна плотности измеряемой среды.

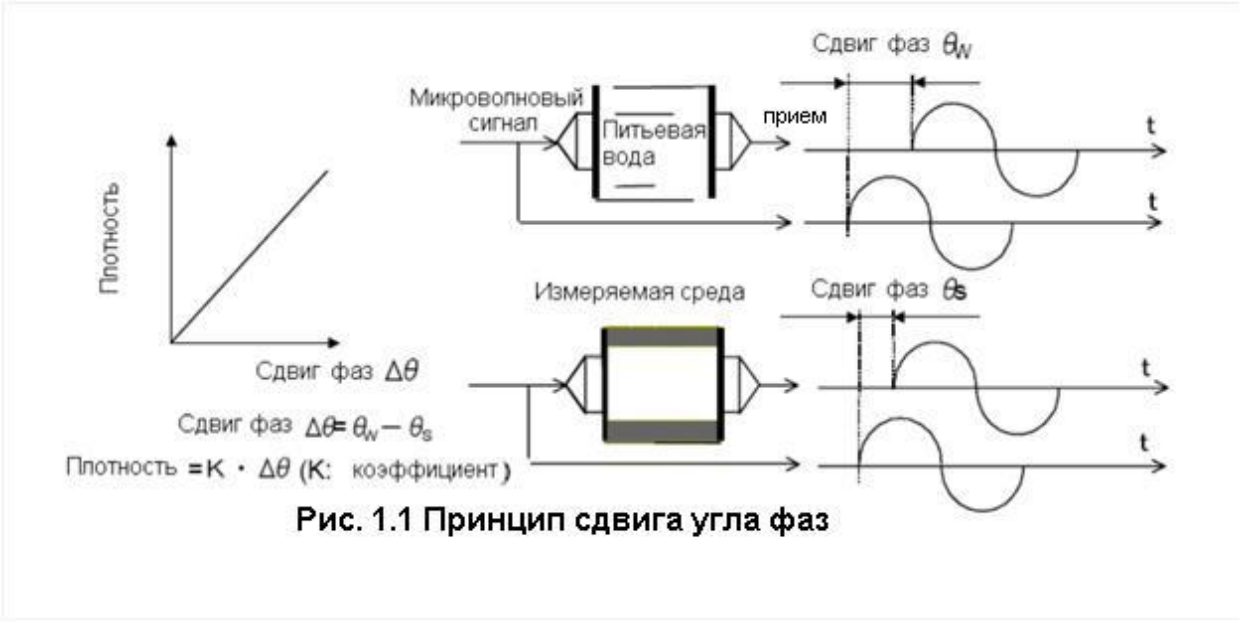


Рис. 1.1 Принцип сдвига угла фаз

1.2 Особенности метода

Преимущества измерения методом фазового сдвига микроволн перед измерением другими способами:

(1) Измерение плотности не зависит от нейтральных примесей.
Этот метод измеряет разницу во времени прохождения сигнала, а не силу затухания проходящей волны в измеряемой среде. Поэтому окно для приема/передачи волн не должно быть прозрачным, как у плотномеров оптического типа.

(2) По сравнению с ультразвуковым плотномером погрешность измерения плотности LQ500 менее зависит от наличия пузырьков воздуха в измеряемой среде.
На показания ультразвукового плотномера принцип работы, которого основан на измерении затухания проходящей волны влияют посторонние примеси, а основным преимуществом микроволнового метода является отсутствие влияния посторонних примесей, так как метод измерения не основан на измерении затухающих волн.

(3) Высокая надежность и простое обслуживание.
Отсутствие подвижных деталей и компонентов, меняющих сечение трубы, как у вращающихся или лопастных пульпомеров не создает турбулентности измеряемой среды, что обеспечивает высокую надежность. Отсутствие подвижных компонентов, например, роликов и подшипников, упрощают техническое обслуживание.

(4) Независимость от скорости потока.

(5) Независимость от структуры или тонины помола пульпы

(6) Так как LQ500 — плотномер поточного типа, то возможно непрерывное измерение.

В конструкции плотномера LQ500 использованы новейшие технические решения в приборостроении:

(7) Диапазон измерений легко меняется

(8) Простота в эксплуатации, так как сложная обработка данных, например, расчет плотности и коррекция, производится автоматически микрокомпьютером.

(9) Портативная модель терминала AF100LQ3 - коммуникатор, делает возможным дистанционное управление (опционально).

<Дополнительное пояснение>

Плотномер LQ500 стандартно имеет панель управления. Поэтому при установке плотномера в легкодоступное для обслуживания место, портативный терминал не нужен.

(10) Измерение в диапазоне до 50% TS.

(11) Соответствует законодательным требованиям о допустимом уровне радиоизлучения, генерируемого оборудованием
Мощность излучения, генерируемого плотномером, не более 10 мВт, что ниже допустимого уровня радиоизлучения. Поэтому заказчику не требуется оформлять специальное разрешение, регистрировать или лицензировать LQ500.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Проверьте наличие комплектующих по приведенному ниже списку и таблице.

2.1 Стандартные компоненты

(1) Плотномер: 1 шт (измеритель 1 шт и преобразователь 1 шт)
(2) Стандартные аксессуары: 1 комплект (1 комплект кабеля, предохранитель, руководство по эксплуатации)

<Дополнительное пояснение>
В случае дистанционного управления через специальный коммуникатор отдельно приобретается портативная модель терминала AF 100 (код AF 100LQ4BAA3, руководство по эксплуатации 6F8A0763).

2.2 Стандартные аксессуары

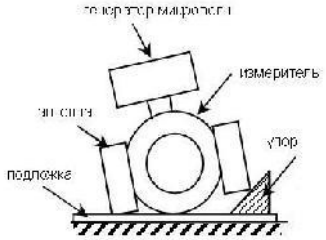
Таблица 2.1 Стандартные аксессуары

Аксессуар	Описание	Кол-во
Силовой кабель	Используется для подачи питания постоянного тока от преобразователя в измеритель Диаметр: 11-13 мм JCS 258 C 2-жильный CVV-S	10 м
Кабель связи	Используется для связи преобразователя и измерителя. Диаметр: 11-13 мм JCS 258 C 4-жильный CVV-S	10 м
Предохранитель	2 A (T), 250 В стеклянный трубчатый предохранитель Внешний диаметр 5.2 мм x 20 мм длиной	2
Руководство по эксплуатации	(Сейчас читаете)	1

3. МОНТАЖ

3.1 Меры предосторожности при монтаже

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	
■ Плотномер имеет значительную массу. Монтаж или перевозка должны производиться обученным персоналом с использованием автоэлектропрогрузчиков и грузоподъемных механизмов. При подъеме плотномера используют стропы, закрепленные за рымболты. Удостоверьтесь, что болты надежно затянуты до конца. Опрокидывание или падение плотномера может привести к травмам или выходу оборудования из строя.	■ Запрещается эксплуатация в местах с возможной утечкой горючих или взрывоопасных газов. Возможен взрыв или пожар.
■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ - Устанавливайте согласно национальным правилам по установке электрооборудования для США (NEC, ANSI/NFPA 70) и канадским правилам по установке электрооборудования (CEC, CAN/CSA – C22.1) Кабельный ввод, не соответствующий требованиям для опасных производственных объектов, может стать причиной взрыва (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ - Недопустима замена компонентов на аналогичные компоненты других производителей, поскольку это может привести к изменению уровня взрывозащиты (class I division 2). Возможен взрыв или пожар (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)
■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ - Кабельные соединения данного оборудования не допускаются до использования на опасных и традиционных производственных объектах. Необходимо использовать соответствующие уровню взрывоопасности кабельные соединения согласно национальным правилам по установке электрооборудования для США (NEC, ANSI/NFPA 70) и канадским правилам по установке электрооборудования	

	(CEC, CAN/CSA – C22.1) Кабельный ввод, не соответствующий требованиям, может стать причиной взрыва.	
	■ Запрещается монтаж плотномера в любом из нижеперечисленных мест: Иначе возможен пожар или выход из строя оборудования • помещения с повышенным содержанием пыли • помещения, где возможна утечка газа (SO_2 и H_2S) • помещения с высоким уровнем вибрации • помещения с конденсацией из-за резких перепадов температуры • слишком холодно или слишком жарко в помещении • слишком влажно в помещении • около приборов, генерирующих сильные радиоволны или сильное магнитное поле • помещения, где возможна утечка горючих газов (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	■ При хранении плотномера на складе и эксплуатации убедитесь, что плотномер не подвергается негативным воздействиям внешней среды. При монтаже и эксплуатации плотномера должен быть обеспечен доступ для осмотра и настроечных операций. Опрокидывание или падение может привести к травмам или порче оборудования. 

3.2 Требования к месту установки

[ПРИМЕЧАНИЕ]:

♦ Требования к месту монтажа плотномера:

(1) Выберите место без вибрации и коррозийных газов с достаточным пространством для обслуживания.

(2) При установке плотномера убедитесь в наличие свободного пространства для обслуживания плотномера (рис. 3.2.11)

(3) При наружной установке обеспечьте защиту от прямых солнечных лучей.

(4) Запрещается устанавливать плотномер в местах с возможной утечкой горючих или взрывоопасных газов.

(5) Запрещается устанавливать плотномер в следующих местах:

- В помещениях, где возможна конденсация влаги из-за резких перепадов температуры
- В помещениях температурой, выше или ниже указанной в разделе спецификации
- Около приборов, генерирующих сильные радиоволны или сильное магнитное поле

(6) Убедитесь, что трубопровод не будет деформироваться после установки плотномера. В противном случае, предусмотрите монтаж опоры под плотномер.

(7) Установите плотномер на участок трубопровода с равномерным распределением по плотности. Если распределение по плотности внутри трубы неравномерное, то данные, полученные в результате анализа вручную или отображенные на дисплее плотномера, могут отличаться.

(8) Установите плотномер на участок постоянно наполненного трубопровода, внутри которого не образуются пузырьки, заиливание и закристализованность.

(9) Внутренняя поверхность плотномера – нержавеющая сталь SCS14A (эквивалент 316 SS) и полисульфон. Запрещается устанавливать плотномер на трубопроводе, измеряемая среда внутри которого может вызвать коррозию у этих материалов.

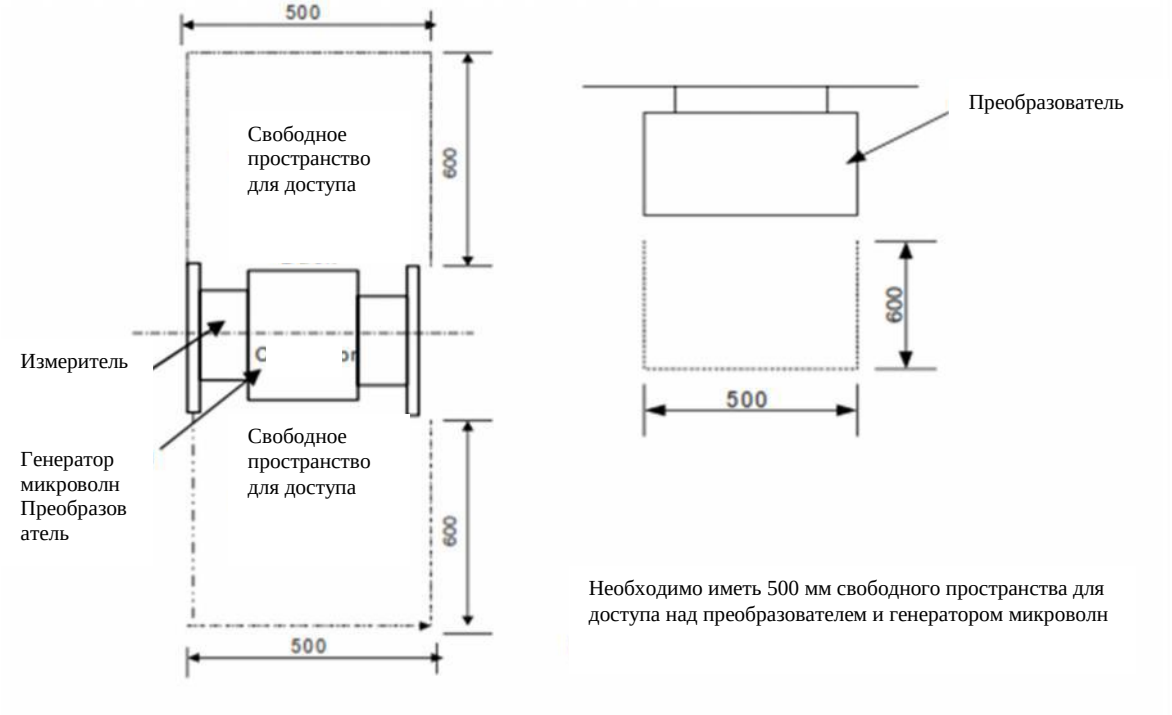


Рис. 3.2.1 Пространство для обслуживания

3.3 Монтаж на трубопроводе

На рис. 3.3.1-3.3.4 показаны примеры установки плотномера.
[ПРИМЕЧАНИЕ]:

(1) Установите плотномер на участок трубопровода с равномерным распределением потока по плотности.
(2) Измеряемый поток не должен закристаллизовывать или заиливать дно плотномера.
(3) Пузырьки воздуха не должны перемещаться по трубопроводу.
(4) Рекомендуется устанавливать данный плотномер на вертикальных участках трубопроводной системы. Возможна горизонтальная установка с такими же эксплуатационными характеристиками, за исключением
(5) следующих случаев:
а) пузырьки воздуха могут оставаться в трубопроводе;
б) небольшая скорость потока или другие факторы, которые приводят к ослаблению или колебаниям измеряемого потока, вызывают неравномерное распределение плотности;
в) участок трубопровода был расширен, и диаметр плотномера больше, чем диаметр основного трубопровода.
(6) При установке плотномера на горизонтальном участке трубопровода, убедитесь, что плотномер установлен строго по вертикали над преобразователем для удобства в обслуживании и обеспечения технических характеристик (другими словами, две секции антенн должны быть расположены параллельно друг другу).
(7) Плотномер может быть установлен как на приеме, так и на выкиде насоса. Перед плотномером не требуется прямой участок трубопровода. Установите плотномер в месте, доступном для обслуживания.
(8) На передней панели преобразователь находится ЖК-дисплей. Установите плотномер таким образом, чтобы данные на дисплее легко читались (рис. 3.3.3)
(9) Если диаметры трубопровода и плотномера не совпадают, необходимо приобрести дополнительное переходное устройство.
(10) Чтобы снизить влияние пузырьков воздуха на измерение, рекомендуется установить плотномер как можно дальше от воздуховыпускной трубы, но в пределах необходимого гидравлического напора.
(11) В случае неполного заполнения измеряемой жидкостью при останове насоса или при неравномерном распределении плотности убедитесь, что показания снимаются только при работающем насосе с использованием внешней блокировки.
(12) Примите все необходимые меры, чтобы предотвратить передаваемую по трубопроводу вибрацию насоса или другого оборудования, которое используется вместе с плотномером.
(13) По обеим сторонам плотномера установите отсечные клапаны. Между этими клапанами и плотномером установите пробоотборный клапан, впускной клапан для воды, клапан для выпуска воздуха и дренажное отверстие с отсечным клапаном. В случае если поток невозможно остановить, необходим трубопровод-байпас с отсечным клапаном. При калибровке нулевой точки измеряемую жидкость из плотномера сливают через дренажное отверстие, а свежую воду нулевой плотности заливают (рис 3.3.1 .и 3.3.2).
(14) Прокладки для трубопровода должны соответствовать диаметру фланцев и требованиям измеряемого потока материала.
(15) При открытой крышке работающего плотномера или при демонтаже работающего плотномера возможна утечка радиоволн (однако их общее количество соответствует стандарту PHS или одной десятой радиоволн, излучаемых мобильными телефонами).

[ПРИМЕЧАНИЕ]:

♦Пробоотборный клапан	Используется для забора жидкости для анализа вручную. В случае горизонтальной установки установите этот клапан со стороны трубопровода. Со стороны трубопровода рекомендуется установить шаровой кран в 1 дюйм.
♦Впускной клапан для воды	Используется для подачи питьевой воды (плотность/консистенция 0%) на измеритель, чтобы установить ноль. В случае горизонтальной установки установите этот клапан сверху трубы. Сверху трубы рекомендуется установить шаровой кран в 1 дюйм, а питьевую воду подавать через этот клапан по виниловому гибкому шлангу. Если клапан водопроводной трубы соединен с этим клапаном, то воздух нельзя выпустить. Поэтому необходим еще один клапан для выпуска воздуха.
♦Клапан для выпуска воздуха	Используется для выпуска воздуха из трубопровода с технологической жидкой средой при установке нуля. Это упрощает прохождение питьевой воды (плотность/консистенция 0%) по измерителю. В случае горизонтальной установки установите этот клапан сверху трубы.
♦Дренажный клапан	Используется для дренажа участка трубопровода перед подачей питьевой воды (плотность/консистенция 0%). Рекомендуется установить этот клапан в 1 дюйм в самом низу трубы.

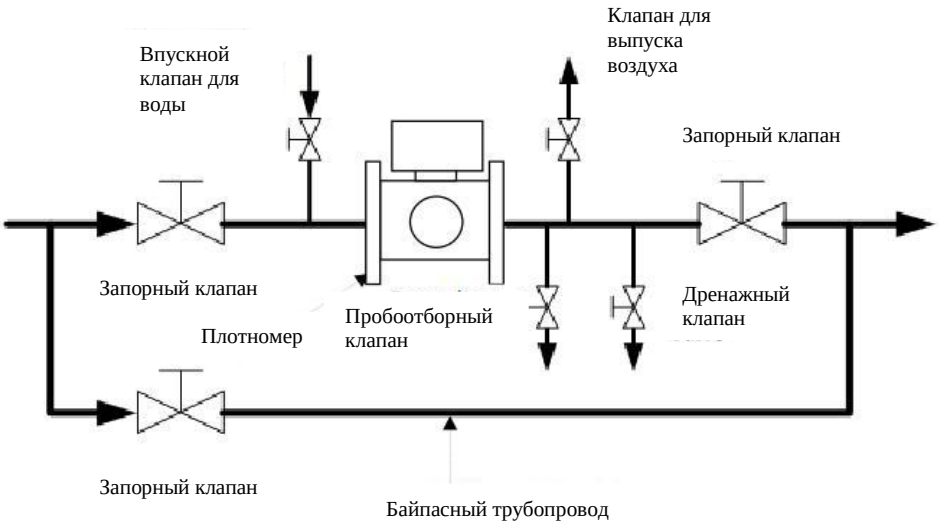


Рис. 3.3.1 Горизонтальная установка плотномера

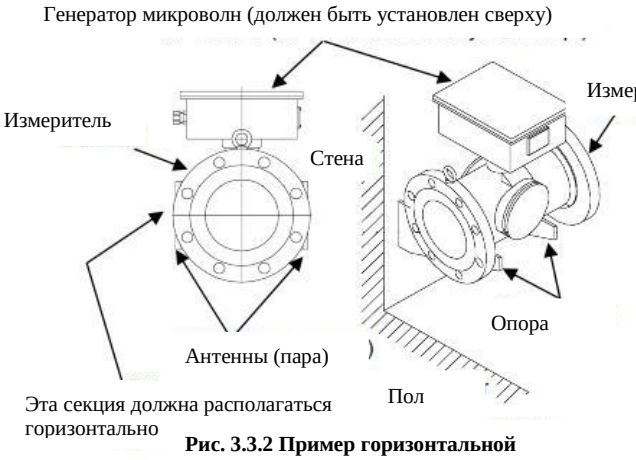


Рис. 3.3.2 Пример горизонтальной установки

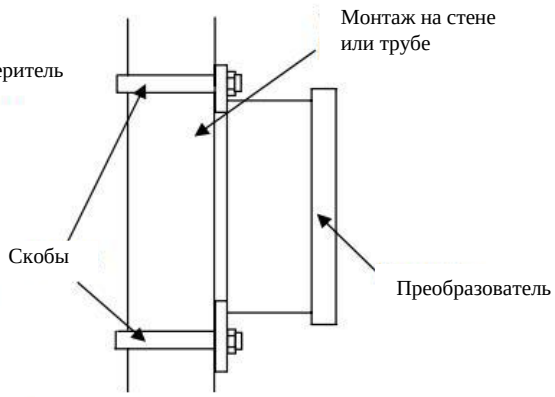


Рис. 3.3.2 Пример установки (вид со стороны преобразователя)

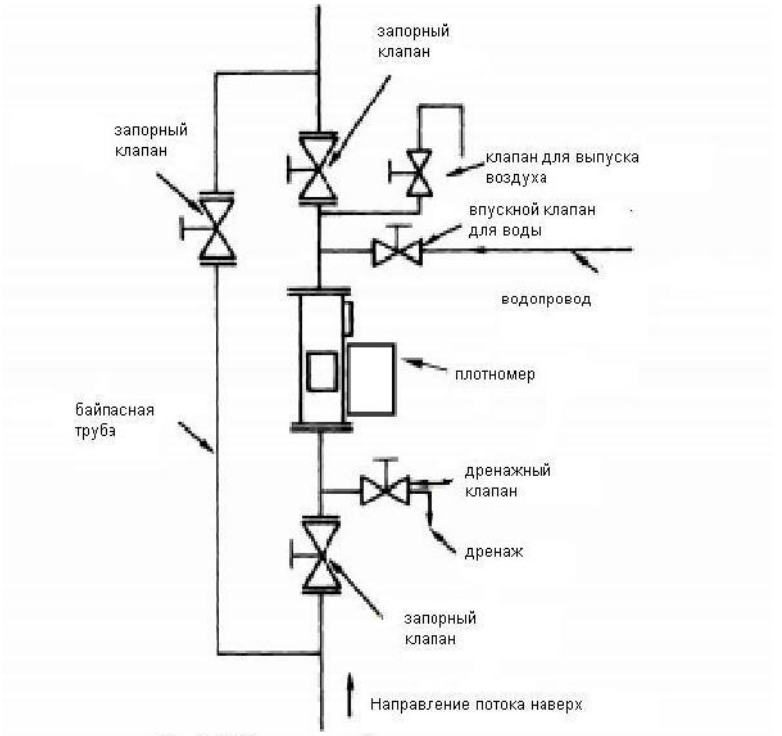


Рис. 3.3.4 Установленный вертикально плотномер

[ПРИМЕЧАНИЕ]: При подъеме плотномера подъемным механизмом с целью перемещения, монтажа и т.д., убедитесь, что лебедка подъемника не касается генератора микроволн. Рекомендуется использовать лебедку длиной более 2 м (A/2+A/2, как показано ниже). В случае контакта лебедки и генератора микроволн последний может получить повреждения. Тщательно оберните генератор микроволн амортизирующим материалом.

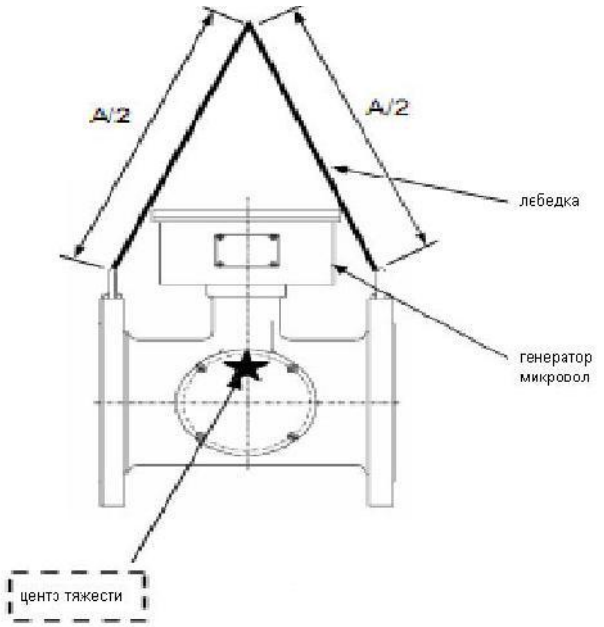


Рис. 3.3.5 Подъем плотномера лебедкой

3.4 Меры безопасности при электромонтажных работах

желтый 	**предупреждение**
	■ Обязательно установите предохранитель и выключатель для отсоединения плотномера от источника питания. Несоблюдение данного правила может привести к электротравмам или отказу оборудования
	■ Убедитесь, что заземление оборудования выполнено с использованием отдельного провода заземления, а не через провод для электроинструментов. (сопротивление цепи заземления менее 100 Ом) Без заземления утечка тока может привести к электротравмам, отказу или сбою оборудования.
	■ Перед монтажом плотномера убедитесь, что электропитание не подается. Электромонтажные работы без снятия напряжения с питающей линии недопустимы
	■ Используйте контакты обжимного типа с изоляционной оплёткой для питающей сети и контактные зажимы провода заземления Кабель или провод, отсоединенный от клеммы или плохо закрепленный, может вызвать электротравмы или привести к пожару или повреждению оборудования.
	■ Электромонтажные работы должны производиться в соответствии со схемами электрических и кабельных соединений. Ошибки в электрических и кабельных подключениях могут вызвать отказ, перегрев, искрение или электротравмы.
	■ Запрещается производить электромонтажные работы влажными руками. В противном случае возможны электротравмы.
	■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ Кабельные соединения данного оборудования не предназначены для использования на опасных и традиционных производственных объектах. Необходимо использовать соответствующие кабельные соединения согласно национальным правилам по установке электрооборудования для США (NEC, ANSI/NFPA 70) и канадским правилам по установке электрооборудования (CEC, CAN/CSA – C22.1) Кабельный ввод, не соответствующий
	■ ВЗРЫВООПАСНОСТЬ Перед демонтажем оборудования отключите питание. Может произойти пожар или взрыв (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

требованиям для опасных производственных объектов, может стать причиной взрыва (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)	
[ПРИМЕЧАНИЕ]	Силовой выключатель не входит в комплект плотномера типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL. Пожалуйста, используйте внешний силовой выключатель (номиналом 250 В переменного тока, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление). На опасных объектах используйте выключатель в соответствующем исполнении.
 желтый  желтый	Эти знаки расположены на клеммнике питающего оборудования. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы избежать удара электрическим током.

3.5 Монтаж проводки

На рис. 3.5.1 на следующей странице показана схема внешних соединений прибора. На рис. 3.5.2 – клеммник преобразователя. Для правильного подключения необходимо пользоваться указанными схемами.

[ВАЖНО]

(1) При проведении сервисного обслуживания или осмотра обесточьте плотномер. Со стороны источника питания должен стоять предохранитель. Требования к питанию для плотномера – около 24 ВА (при 100 В переменного тока), 35 ВА (при 240 В переменного тока).
(2) Сопротивление заземления – не более 100 Ом, заземляющий проводник должен быть подсоединен непосредственно к контуру заземления.
(3) Силовой кабель и кабель связи, поставляемые в комплекте, служат для связи преобразователя и измерителя. Для подключения этих кабелей их контакты необходимо соединить с соответствующими разъемами клеммника генератора микроволн (клеммник под крышкой генератора микроволн) и клеммника измерителя.
(4) Сечение жил силового кабеля должно быть не менее 2 мм^2, падение напряжения — 2 В (максимум). Кроме того, используйте оконцеватели М4 для каждого клеммного соединения.
(5) Проверьте кабель проводки на предмет вибрации и провисания.
(6) Сигнальные проводки прокладываются в стальном кабелепроводе отдельно от цепей питания переменного тока, сигналов управления и сигналов о неисправности, которые могут являться источником помех.
(7) Сигнальные цепи плотномера, измеряющие значение (4-20 мА на выходе), должны быть двухжильным экранированным кабелем (CVVS 2 мм^2), а заземление экрана должно быть сделано со стороны приемного устройства. При коррекции на электропроводность используйте тот же тип двухжильного экранированного кабеля (CVVS 2 мм^2) для сигнальных цепей электропроводности, а заземление экрана должно быть сделано со стороны приемного устройства.
(8) Разъем для кабеля должен быть герметичным с сальником и прокладкой; при этом, тщательно закрепите кабельный сальник при завершении монтажа электропроводки. Кабель должен быть 11-13 мм в диаметре. В случае если кабель меньшего диаметра, чем внутренний диаметр сальника, обмотайте кабель изоляционной лентой до необходимого размера.
(9) Надежно затяните соединительные винты. Необходимый момент затяжки для соединительных винтов 1,2 Н·м (1.4 Н·м MAX).
(10) Не включайте питание до момента установки плотномера в систему трубопровода. Утечка радиоволн может мешать работе другого оборудования.
(11) Кабельная арматура, предоставляемая вместе с данным оборудованием, не подходит для применения на опасных или традиционных производственных объектах. При применении на опасных объектах стандарта Division 2 hazardous location необходимо использовать соответствующую кабельную арматуру. Диаметр готовых отверстий в кабельной арматуре 21 мм. При сверлении отверстий убедитесь, что стружка не попадает внутрь (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL).

[ПРИМЕЧАНИЕ] Силовой выключатель не входит в комплект плотномера типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL. Пожалуйста, используйте внешний силовой выключатель (номиналом 250 В переменного тока, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление).
На опасных объектах используйте выключатель в соответствующем

исполнении.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Входная и выходная проводка должна соответствовать Class I, Division 2 и выполняться квалифицированным персоналом (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

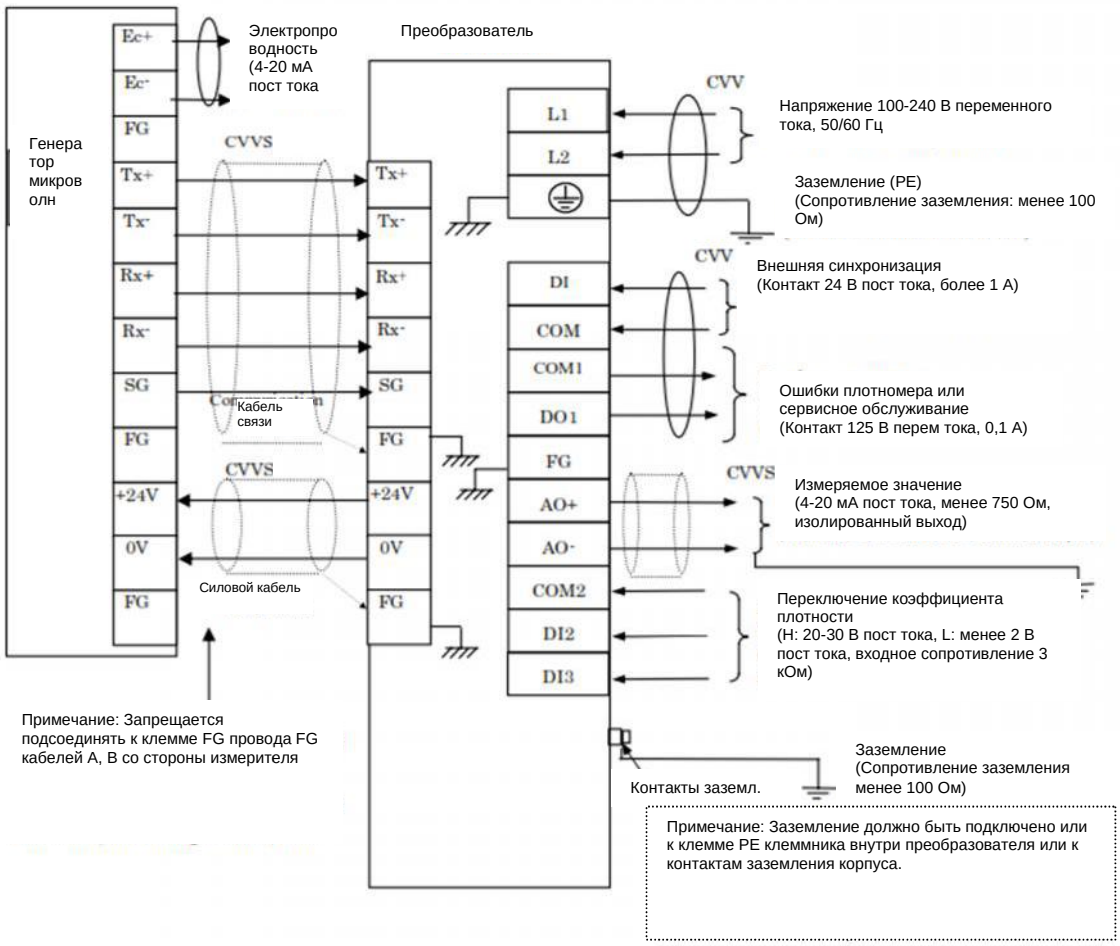


Рис. 3.5.1 Схема внешних подключений

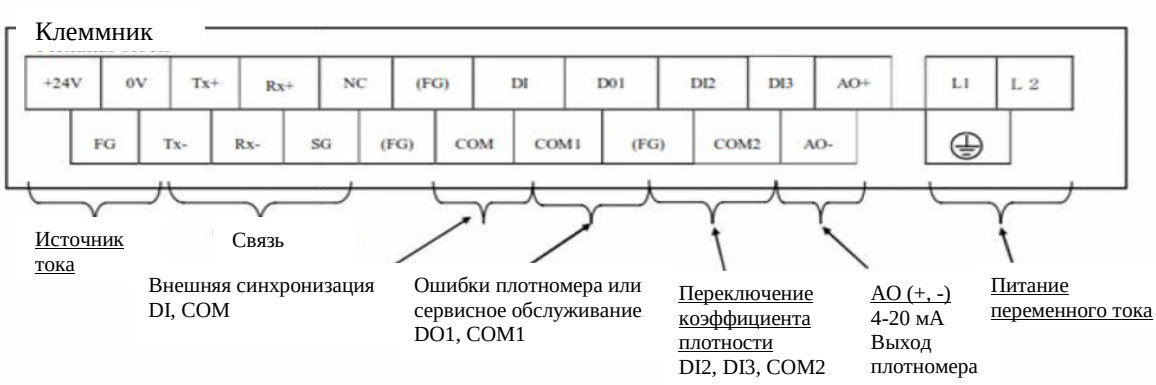


Рис. 3.6 Клеммник преобразователя

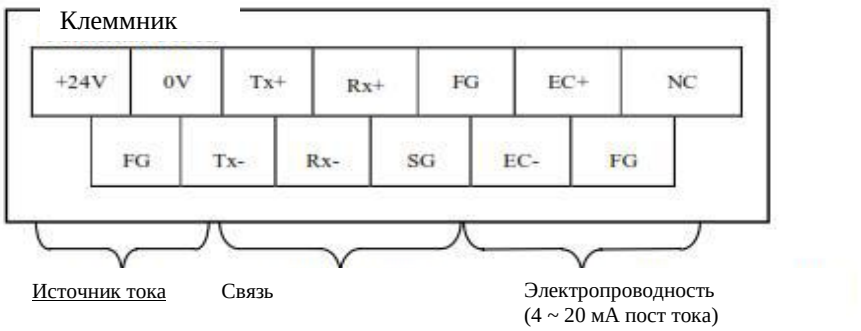


Рис. 3.5.3 Клеммник генератора микроволн

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Для подключения преобразователя к генератору микроволн подсоедините кабель согласно маркировкам жил питающего кабеля (1) и кабеля связи (2). Неправильное подключение может вызвать отказ оборудования.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Для подключения преобразователя к генератору микроволн обязательно используйте питающий кабель (1) и кабель связи (2), поставляемые в комплекте. Использование другой марки кабеля может вызвать отказ оборудования.

4. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ИХ ФУНКЦИИ

4.1 Измеритель

В плотномере серии LQ500 измеритель объединен с преобразователем.

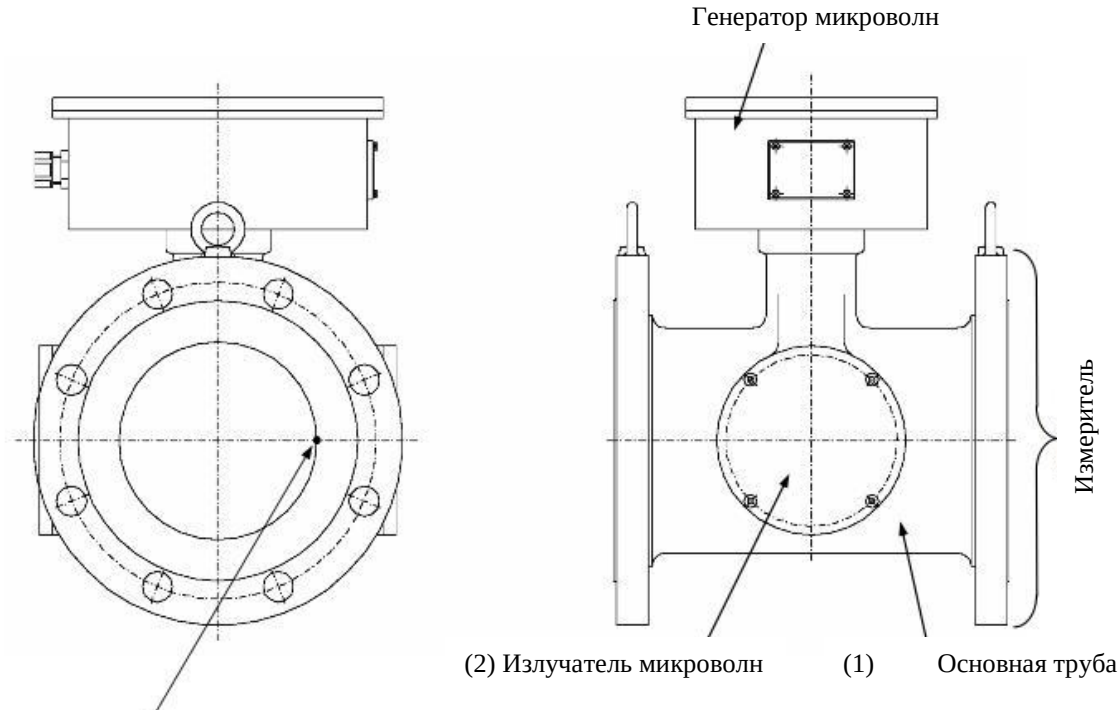


Рис. 4.1.1 Измеритель

(1) Основная труба

Относится к комплектующим, подключенным к трубопроводу измеряемого объекта. Фланец – стандарта JIS 10K(японский промышленный стандарт) или аналогичный. Свяжитесь с Toshiba для соединений другого способа (показано слева)

(2) Излучатель микроволн

Антенна для передачи и приема микроволн встроена внутри. На переднем плане рис. 4.1 антенна для передачи, а на заднем – для приема. Крышка генератора должна быть плотно закрыта, а винты надежно закреплены.

(3) Датчик температуры

Датчик температуры – для поправки на температуру в измерениях. Он измеряет температуру среды, протекающей по трубопроводу.

(4) Генератор микроволн

Генерирует и распознает микроволны, а также обрабатывает сигналы.

Запрещается открывать крышку или ослаблять винты на ней.

4.2 Преобразователь

Плотномер LQ500 выпускается двух типов – для стандартного применения и для взрывоопасных установок с сертификатом по безопасности UL/CUL. На рис. 4.2 изображен преобразователь плотномера стандартного типа с открытой крышкой.

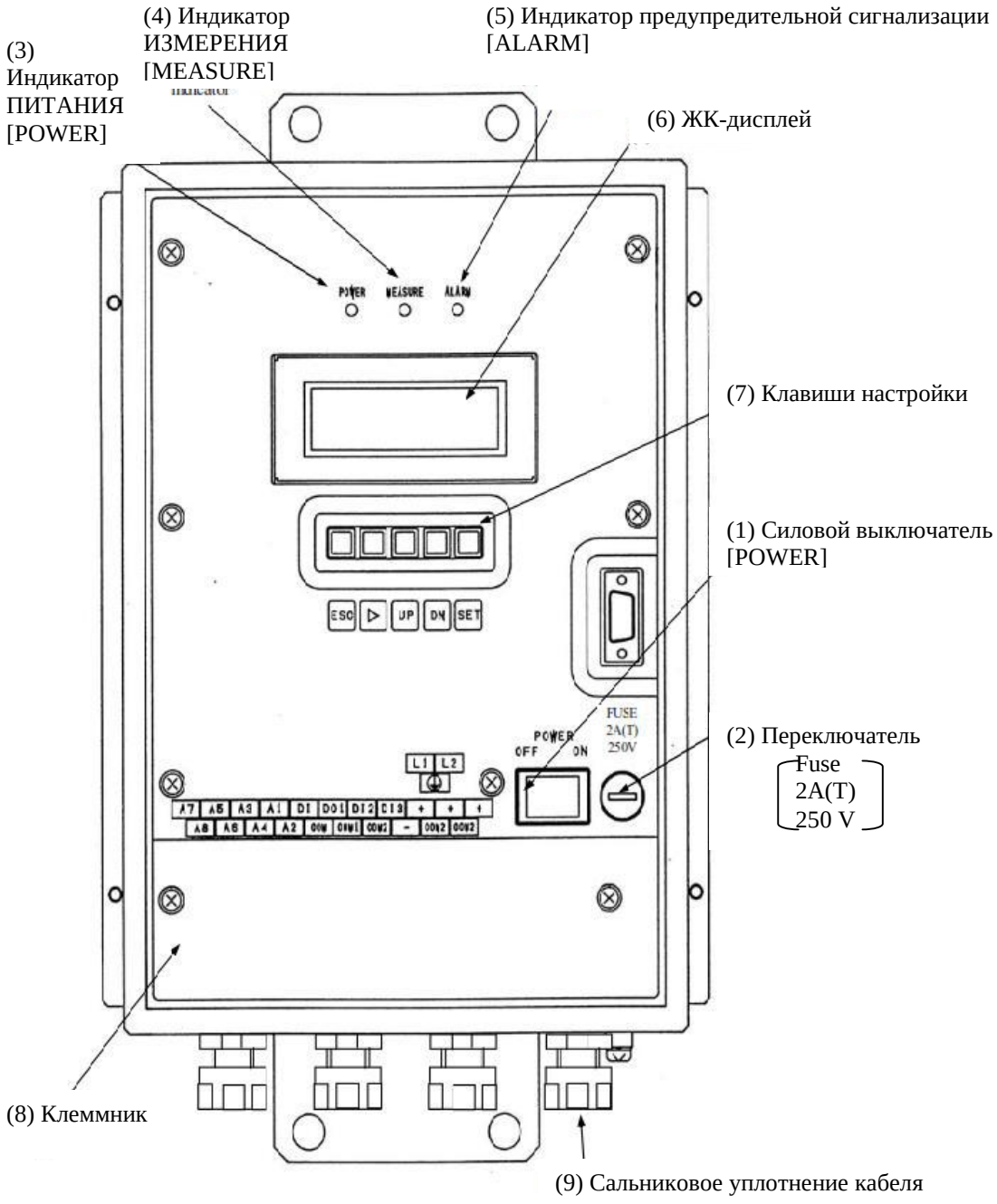


Рис. 4.2 Преобразователь стандартного типа

[ПРИМЕЧАНИЕ] Держите крышку преобразователя плотно закрытой при работе плотномера. Тщательно затяните винты крышки преобразователя. В противном случае частицы пыли, влаги и т.д. могут попасть в корпус прибора, что может привести к отказу оборудования.

(1) Силовой выключатель [POWER]

Силовой выключатель для плотномера.

(2) Переключатель

2A(T), 250 В стеклянный трубчатый переключатель внутри.

(3) Индикатор ПИТАНИЯ [POWER] (зеленый светодиод)

Зеленый светодиод светится при подключении устройства к сети переменного тока.

(4) Индикатор ИЗМЕРЕНИЯ [MEASURE] (зеленый светодиод)

Зеленый светодиод светится при измерении и выключается при настройке или прекращении измерений при внешней синхронизации.

(5) Индикатор предупредительной сигнализации [ALARM] (красный светодиод)

Загорается при ошибке плотномера

(6) ЖК-дисплей

20-символьный 4-х строчный дисплей отображает значения измерений, значения настроек, данные по самодиагностике и т.д. Он показывает буквенно-цифровые значения и символы при необходимости.

(7) Клавиши настройки

Клавиши [ESC], [→], [UP], [DN], [SET] - для переключения между данными на ЖК-дисплее или настройки различных значений.

(8) Клеммник

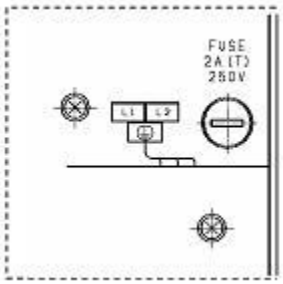
Это клеммник для внешних подсоединений кабеля

(9) Сальниковое уплотнение кабеля

Шесть сальниковых уплотнителей кабеля для внешних подсоединений кабеля, например, источника электропитания и выходных сигналов.

(10) Выключатель цепи питания для оборудования типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL

Выключатель цепи питания не входит в комплект оборудования типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL. Необходимо использовать внешний выключатель цепи питания (номиналом 250 В переменного тока, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление). На опасных объектах используйте выключатель цепи питания в соответствующем исполнении.



Защитная крышка для применения на опасных объектах (около переключателя)

5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ

5.1 Параметр и уставки

Уставки и диапазон уставок с заводскими параметрами приведены в таблице 5.1.1

Таблица 5.1.1 Параметры и уставки

Параметры изменения состояния	Ед.	Заводская уставка	Диапазон уставок
Density multiplier (Коэффициент плотности) (C)	-	1.000 (Стандартно)	0.00 ~ 9.99
Upper density measurement range (Верхний предел измерений плотности) (UR)	%TS	Согласно вашему заказу	1.0 ~ 99.9
Lower density measurement range (Нижний предел измерений плотности) (LR)	%TS	Согласно вашему заказу	0.0 ~ 99.5
Density line slope (Коэффициент наклона прямой плотности) (a)	%TS на градус	Данные в таблице 5.1.2 для каждого диаметра	-0.2000 ~ 0.2000
Density intercept (Сдвиг нуля) (b)	%TS	0.00 (Стандартно)	-99.99 ~ 99.99
Density test output during setting mode (Данные теста плотности при режиме настроек) (ot)	%TS	50% плотности от FS (предварительное значение)	0.0 ~ 99.9
Delayed time in external synchronized operation (Задержка при внешней синхронизации) (dt)	Минута	0.5 (предварительное значение)	0.1 ~ 99.9
Zero-point phase θ_1 (Фаза нуля θ_1) (zp)	Градус	Устанавливается во время заводской регулировки	0.00 ~ 359.99
Zero-point fluid temperature T_0 (Нулевая температура жидкости $T_{0)}$ (zT)	°C	Устанавливается во время заводской регулировки	0.00 ~ 100.00
RF correction factor (Поправочный коэффициент на частоту) (cG)	-	Устанавливается во время заводской регулировки	-9.99 ~ 9.99
Zero-point RF data (Нулевая точка частоты) (zG)	-	Устанавливается во время заводской регулировки	0.00 ~ 100.00
Moving average times (Количество усреднений) (ma)	Кол-во	1 (без усреднений)	1 ~ 999
Permissible width of change-rate limit (Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала) (dx)	%TS	0.00 (НЕТ)	0.00 ~ 9.99
Limit times of change-rate limit (Коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала) (HL)	-	0 (без диапазона измерений)	0 ~ 99
Upper angle of angle rotation correction (Верхний угол коррекции угла вращения) (UH)	Градус	260	240 ~ 360
Upper angle of angle rotation correction (Верхний угол коррекции угла вращения) (SH)	Градус	100	0 ~ 120

Linearizer densityA (Линеаризатор плотности A) (LA)	%TS	0.60 (предварительное значение)	0.00 ~ 99.99
Linearizer density B (Линеаризатор плотности B) (LB)	%TS	1.00 (предварительное значение)	0.00 ~ 99.99
Linearizer inclination (Линеаризатор отклонения) (K1)	-	1.00 (Без линеаризации)	0.00 ~ 9.99
Linearizer inclination (Линеаризатор отклонения) (K2)	-	1.00 (Без линеаризации)	0.00 ~ 9.99
Linearizer inclination (Линеаризатор отклонения) (K3)	-	1.00 (Без линеаризации)	0.00 ~ 9.99
Electric conductivity correction function Switching (Переключение функции поправочного коэффициента на электропроводность) (Переключение) (EI)	-	OFF (ВЫКЛ) (Без поправочного коэффициента)	OFF/IN./EXT.
Electric conductivity correction factor γ (Поправочный коэффициент на электропроводность γ) (r)	Градус (на мСм/см)	00 (Без поправочного коэффициента)	0.00 ~ 99.99
Zero-point electric conductivity Eo (Нулевая электропроводность Eo) (zE)	мСм/см	0.00	0.00 ~ 10.00
Measured object electric conductivity (Электропроводность измеряемых объектов) (EC)	мСм/см	0.00	0.00 ~ 10.00
Availability of additives correction (Возможность распознавания компонентов примеси) (AF)	-	Нет (Без загрузки поправки на материал)	OFF / ON
Display density type of additives correction (Отображение информации при распознавании компонентов примеси) (Ad)	-	TOTAL (Общее)	TOTAL / MAIN
Output density type of additives correction (Вывод плотности при распознавании примесей) (Ac)	-	TOTAL (Общее)	TOTAL / MAIN
Parameter set No. of additives correction (No. параметра поправки на компоненты примеси) (Ap)	-	1	1 ~ 10
Main-object sensitivity (Чувствительность к основному материалу) (sO)	-	1.00	-9.99~9.99
Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) (s1)	-	0.00	-9.99~9.99
Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) (s2)	-	0.00	-9.99~9.99
Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) (s3)	-	0.00	-9.99~9.99
Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) (s4)	-	0.00	-9.99~9.99

Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) (s5)	-	0.00	-9.99~9.99
Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) (R1)	-	0.000	0.000 ~ 1.999
Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) (R2)	-	0.000	0.000 ~ 1.999
Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) (R3)	-	0.000	0.000 ~ 1.999
Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) (R4)	-	0.000	0.000 ~ 1.999
Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) (R5)	-	0.000	0.000 ~ 1.999
Output at contact OFF in external synchronized operation (Выход на контакте OFF при внешней синхронизации) (ho)		4 мА	Значение сразу же перед 4мА; имитация выхода в режиме настроек
Availability of density multiplier switching (Возможность переключения коэффициента плотности) (D1)	-	OFF (НЕТ)	ON / OFF
Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) (C2)	-	1.000	0.000 ~ 9.999
Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) (C3)	-	1.000	0.000 ~ 9.999
Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) (C4)	-	1.000	0.000 ~ 9.999
Availability of automatic adjustment of angle rotation (Возможность автоматического регулирования угла вращения) (NA)	-	ON	ON /OFF
Вращение угла фаз при начале измерений (Phase angle rotation at measurement start) (NB)	-	OFF	ON / OFF
Количество вращений угла фаз N при начале измерений (Number of phase angle rotations N at measurement start) (NC)	-	0	ON / OFF
Switching between continuous operation and external synchronized operation (Переключение между непрерывным режимом работы и внешней синхронизации) (OP)	-	CONT	CONT (Постоянный) / EXT(Внешний)

Примечание: В таблице 5.1.1 словосочетание «без …» обозначает, что при установке соответствующих числовых значений функция отключена.

Таблица 5.1.2 Density line slope
Коэффициент наклона прямой плотности

(a)

Размер плотномера (мм)	a
50	0.168
80	0.105
100	0.084
150	0.056
200	0.042
250	0.034
300	0.028

5.2 Меню и операции

Операции производятся при помощи пяти установочных клавиш и ЖК-дисплея. В этом разделе показаны меню и операции.

5.2.1 Основное меню

Для вызова основного меню включите питание преобразователя и нажмите клавишу SET, основное меню сменит экран с данными по плотности. Основное меню состоит из трех базовых меню, указанных ниже. В таблице 5.2.1 представлены функции каждого из меню и режимы работы при выборе определенного меню.

<main menu>

1 : MONITORING MENU
2 : SETTING MENU
3 : MEASURING MODE

Таблица 5.2.1. Функции и режимы <main menu> (основного меню)

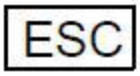
	1: MONITORING MENU **1: Меню просмотра**	**2: SETTING MENU** **2: Меню настроек**	**3: MEASURING MODE** **3: Режим измерений**
Функции	Снятие показаний по каждому измеряемому условию (параметру), данные измерений и данные самодиагностики	Изменение каждого из измеряемых условий (параметров), калибровка нуля и диапазон калибровки	Выбор из двух рабочих режимов измерений: непрерывный режим работы или внешняя синхронизация
Вывод измеряемой плотности (4~20мА)	Непрерывные выходные данные по измеряемой среде	Вывод данных теста плотности	Постоянный вывод измеряемой плотности
ЖК-дисплей	Значение измеряемой плотности	Вывод данных теста плотности	Значение измеряемой плотности
Индикатор ИЗМЕРЕНИЯ [MEASURE]	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.

Примечание: При выборе в меню настроек «Zero calibration» (калибровки нуля) или «Span calibration» (диапазона калибровки) на ЖК-дисплее высветится значение измеряемой плотности, а не данные теста плотности. Это необходимо, чтобы сравнить значение плотности до и после калибровки нуля и диапазона. Что касается вывода данных измеряемой плотности (4~20мА), используются данные теста плотности для всех разделов меню, включая калибровку нуля и диапазона.

5.2.2 Клавиши настройки

Клавишей настройки - пять. Их основные функции описаны в таблице 5.2.2. Для более детальной информации обратитесь к соответствующему алгоритму работы.

Таблица 5.2.2 Основные клавиши и их функции

Клавиши настройки	Условное обозначение	Основное назначение
	[ESC]	Возврат к экрану меню, на один уровень выше.
		Удаление изменений в настройках перед возвращением к предыдущему уровню меню при изменении уставок.
	[→]	Перемещение курсора от одной позиции к другой по списку меню.
		Перемещение курсора направо на один знак при вводе цифровых значений. Если курсор стоит в конце строки, то при нажатии клавиши будет перемещен в начало.
		При входе в меню настроек (setting menu) нажмите клавишу [SET] для появления сообщения, что выходные данные будут переключены на имитированное значение. Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем, и нажмите [→], чтобы войти в меню настроек. Эта процедура необходима, чтобы исключить некорректный переход к имитированному значению при случайном нажатии [→] дважды подряд.
	[UP]	Переключение между экранами меню (следующий экран).
		При установке цифровых значений используйте эту клавишу, чтобы увеличить цифровое значение символа, под которым находится курсор. Каждый раз при нажатии клавиши цифровое значение постепенно меняется, например: «0», «1», «2», ···· , «9», «-» (минус), «.» (десятичная точка), «0», «1», «2», ···· Примечание: Знак «-» (минус) после «9» отображается в крайнем левом разряде.
		При выборе между значениями (например, ВКЛ/ВЫКЛ) нажатие клавиши переключает курсор под ними
	[DN]	Переключение между экранами меню (предыдущий экран).
		При установке цифровых значений используйте эту клавишу, чтобы уменьшить цифровое значение символа, под которым находится курсор. Каждый раз при нажатии клавиши цифровое значение постепенно меняется, например: «0», «.» (десятичная точка), «-», «9», «8», ···· , «1», «0». Примечание: Знак «-» (минус) после «.» (десятичной точки) отображается в крайнем левом разряде.
		При выборе между значениями (например, ВКЛ/ВЫКЛ)

		нажатие клавиши переключает курсор под ними.
SET	[SET]	Выбор пункта меню, где находится курсор или подтверждение уставки.

5.2.3 Экран меню

Экран меню на ЖК-дисплее преобразователя имеет иерархическую структуру, как показано в таблице 5.2.3

Примечание: Некоторые аббревиатуры, отображаемые на реальном ЖК-дисплее, могут отличаться от указанных в таблице 5.2.3. Для более детальной информации обратитесь к разделу 5.2.4. Символы, взятые в скобки в третьем и четвертом столбце таблицы 5.2.3 и выделенные жирным курсивом, отображаются в верхнем левом углу ЖК-дисплея.

Таблица 5.2.3 Экранное меню (1)

Меню 1	**Меню 2**	**Меню 3**	**Меню 4**
Monitor menu (Меню просмотра)	Read parameters (Просмотр параметров)	Density multiplier (Коэффициент плотности) ***(C)***	
		Upper density measurement range (Верхний предел измерений плотности) ***(UR)***	
		Lower density measurement range (Нижний предел измерений плотности) ***(LR)***	
		Density line slope (Коэффициент наклона прямой плотности) ***(a)***	
		Density intercept (Сдвиг нуля) ***(b)***	
		Density test output (Данные теста плотности в режиме настроек) ***(ot)***	
		Delayed time in external synchronized operation (Задержка при внешней синхронизации) ***(dt)***	
		Zero-point phase θ_1 (Фаза нуля θ_1) ***(zp)***	
		Zero-point fluid temperature T_O (Нулевая температура жидкости T_O) ***(zT)***	
		RF correction factor (Поправочный коэффициент на частоту) ***(cG)***	

		Zero-point RF data (Нулевая точка частоты) ***(zG)***	
		Moving average times (Количество усреднений) ***(ma)***	
		Permissible width of change-rate limit (Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала) ***(dx)***	
		Limit times of change-rate limit (Коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала) ***(HL)***	
	Measured value (Измеряемое значение)	Phase θ_2 ***(p)***, fluid temperature ***(T)***, ambient temperature ***(A)***, density ***(X)*** (Фаза θ_2 ***(p)***, температура жидкости ***(T)***, температура окружающей среды ***(A)***, плотность ***(X)***)	
	Self-diagnosis data (Данные самодиагностики)	Operation Status (Статус работы) ***(ST)***	
		Microwave signal level (Уровень сигнала микроволн) ***(SL)***	
		Microwave factor (Коэффициент микроволн) ***(F)***	
		RF data (Данные по частоте) ***(G)***	
		+5 V power supply voltage (+5 В напряжение источника питания) ***(J)***	
		Reference phase error (Фазовая погрешность) ***(pd)***	
		Memory check (Проверка памяти) ***(Mc)***	

Таблица 5.2.3 Экранное меню (2)

Setting menu (Меню настроек)	Parameter setting (Настройка параметров)	Upper density measurement range (Верхний предел измерений плотности) ***(UR)***	Настройка верхнего предела измерений плотности ***(UR)***
		Lower density measurement range (Нижний предел измерений плотности) ***(LR)***	Настройка нижнего предела измерений плотности ***(LR)***
		Density line slope (Коэффициент наклона прямой плотности) ***(a)***	Настройка коэффициента наклона прямой плотности ***(a)***
		Density intercept (Сдвиг нуля) ***(b)***	Настройка сдвига нуля ***(b)***
		Density test output (Данные теста плотности) ***(ot)***	Настройка данных теста плотности ***(ot)***
		Delayed time in external synchronized operation (Задержка при внешней синхронизации) ***(dt)***	Настройка задержки при внешней синхронизации ***(dt)***
		Zero-point phase (Фаза нуля) θ1 ***(zp)***	Настройка фазы нуля θ1 ***(zp)***
		Zero-point fluid temperature (Нулевая температура жидкости) T_0 ***(zT)***	Настройка нулевой температуры жидкости T_0 ***(zT)***
		RF correction factor (Поправочный коэффициент на радиочастоту) ***(cG)***	Настройка поправочного коэффициента на радиочастоту ***(cG)***
		Zero-point RF data (Нулевая точка радиочастоты) ***(zG)***	Установка нулевой точки радиочастоты ***(zG)***
		Moving average times (Количество усреднений) ***(ma)***	Установка количества усреднений ***(ma)***
		Permissible width of change-rate limit (Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала) ***(dx)***	Настройка допустимой ширины диапазона ограничений выходного сигнала ***(dx)***
		Limit times of change-rate limit (Коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала) ***(HL)***	Настройка коэффициента диапазона ограничений выходного сигнала ***(HL)***
	Zero calibration (Калибровка нуля)	Zero calibration (Калибровка нуля)	Проверка калибровки нуля
	Span calibration (Калибровка диапазона)	Density multiplier (Коэффициент плотности) ***(C1)***	Настройка коэффициента плотности ***(C1)***
	Angle rotation correction (Коррекция угла	Upper angle (Верхний угол) ***(UH)***	Настройка верхнего угла ***(UH)***

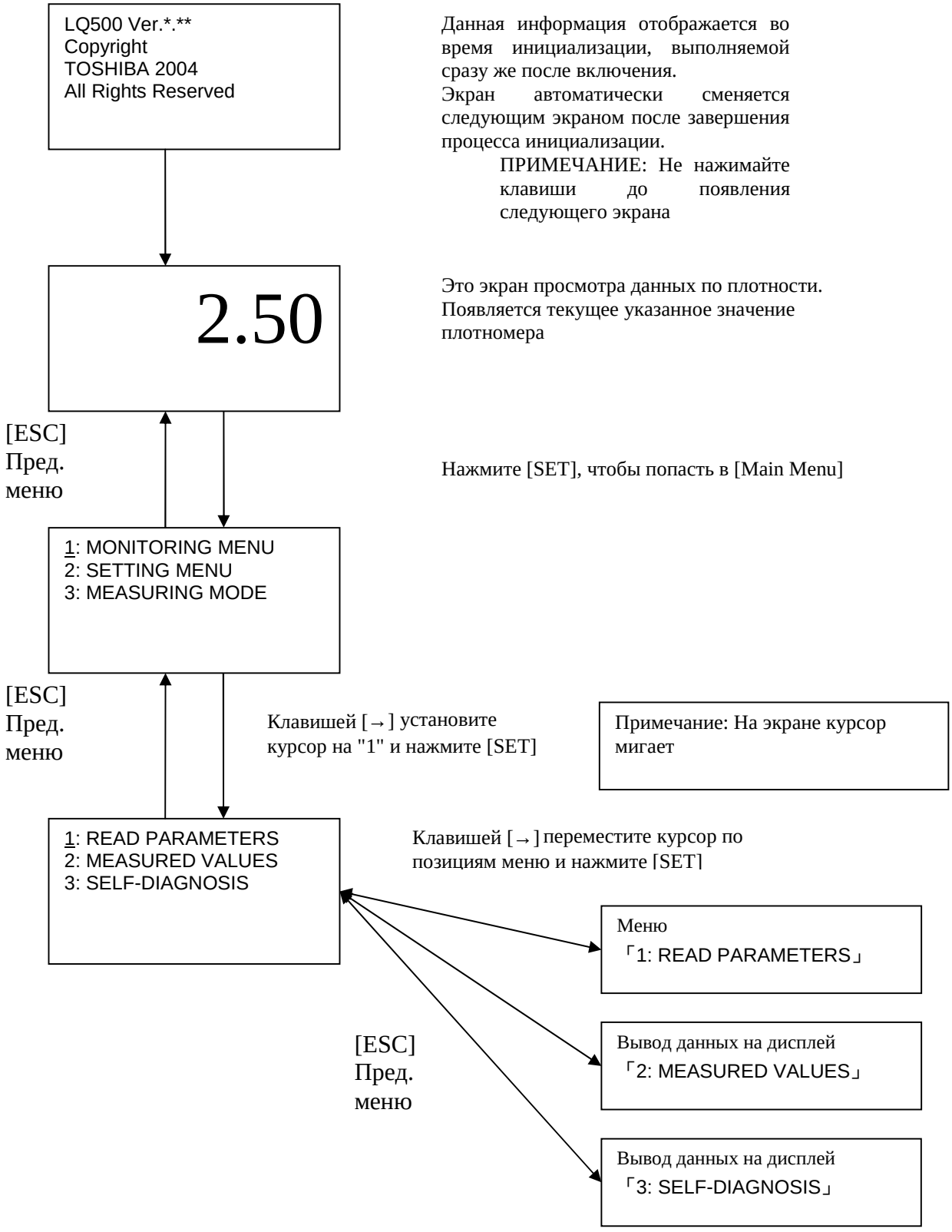
	вращения)	Lower angle (Нижний угол) ***(SH)***	Настройка нижнего угла ***(SH)***
		Angle rotation (Угол вращения) ***(N)***	Настройка угла вращения ***(N)***
	Linearizer / Electric conductivity correction (Линеаризатор / Коррекция электропроводности)	Linearizer density A (Линеаризатор плотности A) ***(LA)***	Настройка линеаризатора плотности A ***(LA)***
		Linearizer density B (Линеаризатор плотности B) ***(LB)***	Настройка линеаризатора плотности B ***(LB)***
		Linearizer line slope (Наклон прямой линеаризатора плотности) ***(K1)***	Настройка наклона прямой линеаризатора плотности ***(K1)***
		Linearizer line slope (Наклон прямой линеаризатора плотности) ***(K2)***	Настройка наклона прямой линеаризатора плотности ***(K2)***
		Linearizer line slope (Наклон прямой линеаризатора плотности) ***(K3)***	Настройка наклона прямой линеаризатора плотности ***(K3)***
		Electric conductivity correction function Switching (Функция переключения поправочного коэффициента на электропроводность) ***(EI)***	Настройка поправочного коэффициента на электропроводность.
		Electric conductivity correction factor (Поправочный коэффициент на электропроводность) ***γ(r)***	Настройка поправочного коэффициента на электропроводность ***γ(r)***
		Zero-point electric conductivity E_0 (Нулевая электропроводность E_0) ***(zE)***	Настройка нулевой электропроводности E_0 ***(zE)***
		Measured object electric conductivity (Электропроводность измеряемых объектов) ***(EC)***	Настройка электропроводности измеряемых объектов ***(EC)***

Таблица 5.2.3 Экранное меню (3)

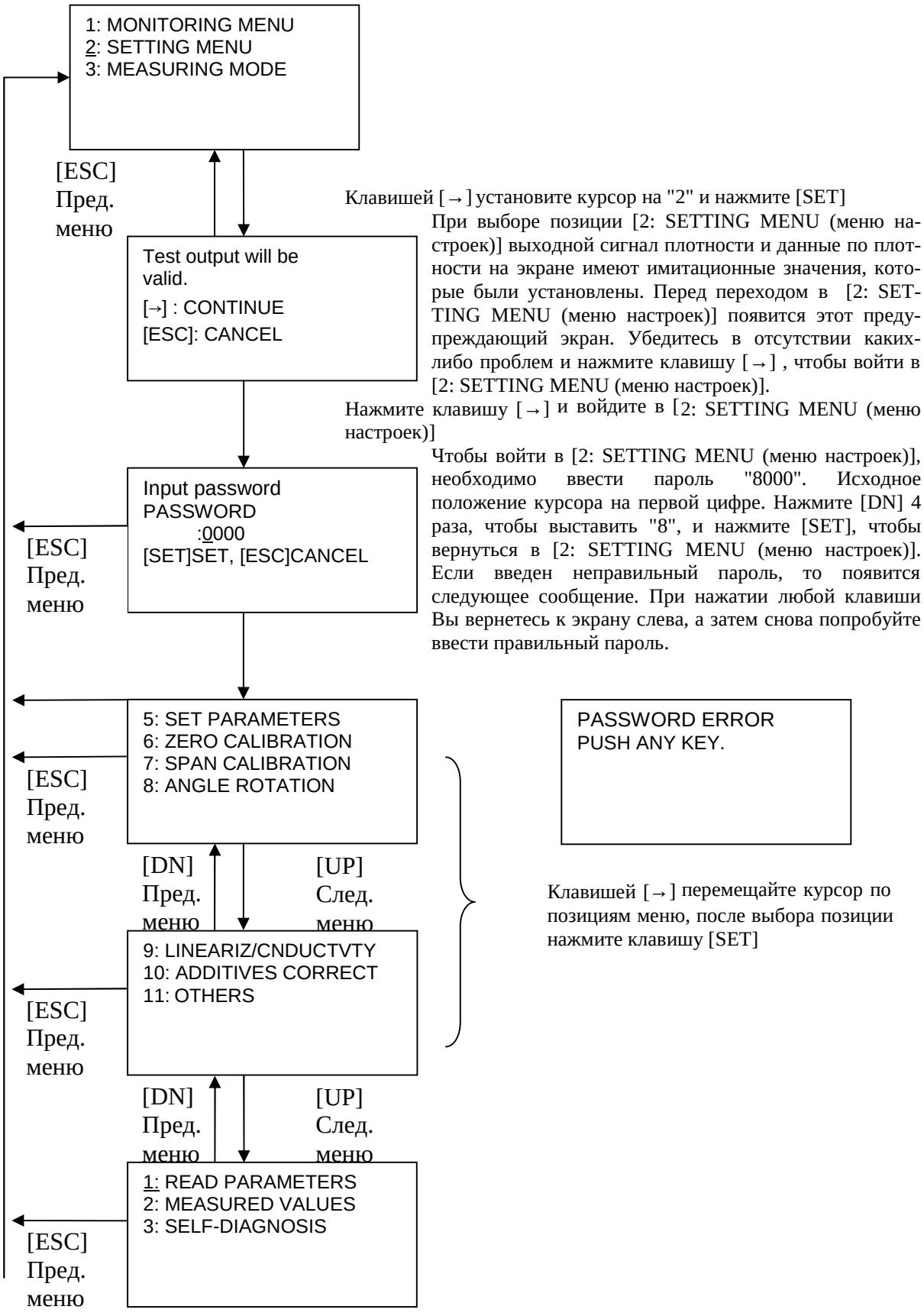
Setting menu (Меню настроек)	Addictives correction (Функция распознавания компонентов примеси)	Availability of additives correction (Функция распознавания компонентов примеси) ***(AF)***	Выбор функции распознавания компонентов примеси ***(AF)***
		Display density type (Отображение информации) ***(Ad)***	Выбор типа отображения ***(Ad)***
		Output density type (Вывод плотности) ***(Ac)***	Отображение вывода плотности ***(Ac)***
		Parameter set No. (Значение параметра No.) ***(Ap)***	Настройка параметра No. **(Ap)**
		Main-object sensitivity (Чувствительность к основному материалу) ***(sO)***	Настройка чувствительности к основному материалу ***(sO)***
		Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) ***(s1)***	Настройка чувствительности к примесям ***(s1)***
		Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) ***(s2)***	Настройка чувствительности к примесям ***(s2)***
		Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) ***(s3)***	Настройка чувствительности к примесям ***(s3)***
		Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) ***(s4)***	Настройка чувствительности к примесям ***(s4)***
		Additives sensitivity (Чувствительность к примесям) ***(s5)***	Настройка чувствительности к примесям ***(s5)***
		Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) ***(R1)***	Настройка загрузки коэффициента примеси ***(R1)***
		Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) ***(R2)***	Настройка загрузки коэффициента примеси ***(R2)***
		Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) ***(R3)***	Настройка загрузки коэффициента примеси ***(R3)***
		Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) ***(R4)***	Настройка загрузки коэффициента примеси ***(R4)***
		Loading additive ratio (Загрузка коэффициента примеси) ***(R5)***	Настройка загрузки коэффициента примеси ***(R5)***
	Другое	Output at contact OFF in external synchronized operation (Выход на контакте OFF при внешней синхронизации)	Выбор выхода на контакте OFF при внешней синхронизации ***(ho)***

		(ho)	
		Availability of density multiplier switching (Возможность переключения коэффициента плотности) ***(D1)***	Выбор возможности переключения коэффициента плотности ***(D1)***
		Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) **(C2)**	Установка коэффициента плотности на DI ***(C2)***
		Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) ***(C3)***	Установка коэффициента плотности на DI ***(C3)***
		Density multiplier at DI (Коэффициент плотности на DI) ***(C4)***	Установка коэффициента плотности на DI **(C4)**
		Availability of automatic adjustment of angle rotation (Возможность автоматического регулирования угла вращения) ***(NA)***	Выбор возможности автоматического регулирования угла вращения ***(NA)***
		Phase angle rotation at measurement start (Вращение угла фаз при начале измерений) ***(NB)***	Выбор вращения угла фаз при начале измерений ***(NB)***
		(Number of phase angle rotations N at measurement start) Количество вращений угла фаз N при начале измерений ***(NC)***	Выбор количества вращений угла фаз N при начале измерений ***(NC)***
Measuring mode (Режим измерений)	Continuous operation and external synchronized operation (Непрерывный режим работы и внешняя синхронизация) ***(OP)***	Switching between continuous operation and external synchronized operation (Переключение между непрерывным режимом работы и внешней синхронизации) ***(OP)***	

5.2.4 Monitoring Menu: алгоритм работы с меню просмотра



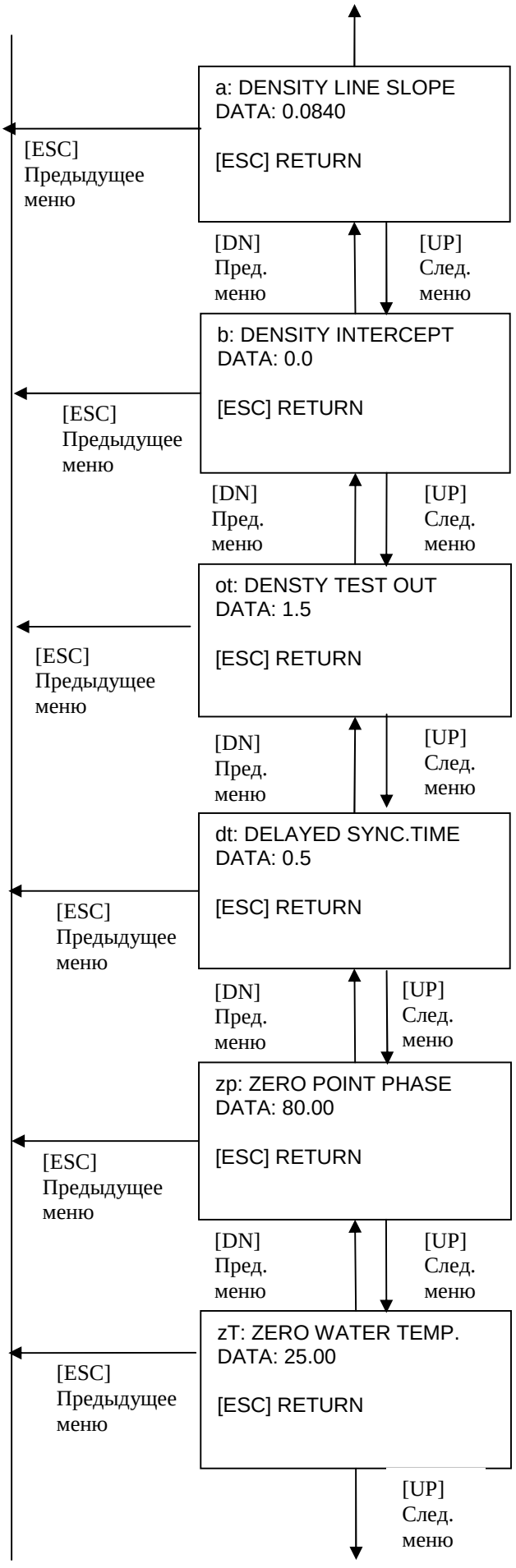
5.2.5 Setting Menu: алгоритм при работе с меню настроек



5.2.6 Measuring Mode: алгоритм при работе в режиме измерений

Каждый раз при нажатии клавиш [UP] или [DN] чередуются CONT/EXT, что дает возможность выбора режима работы. Выберите CONT – для непрерывного режима работы, а EXT – для внешнего синхронного режима работы. В разделе 6.7 описан внешний синхронный режим работы.

5.2.7 Read Parameters: алгоритм при работе с просмотром параметров



Можно проверить уставку коэффициента наклона прямой плотности / a: DENSITY LINE SLOPE арифметического выражения для расчета плотности, исходя из данных фазных измерений и т.д.

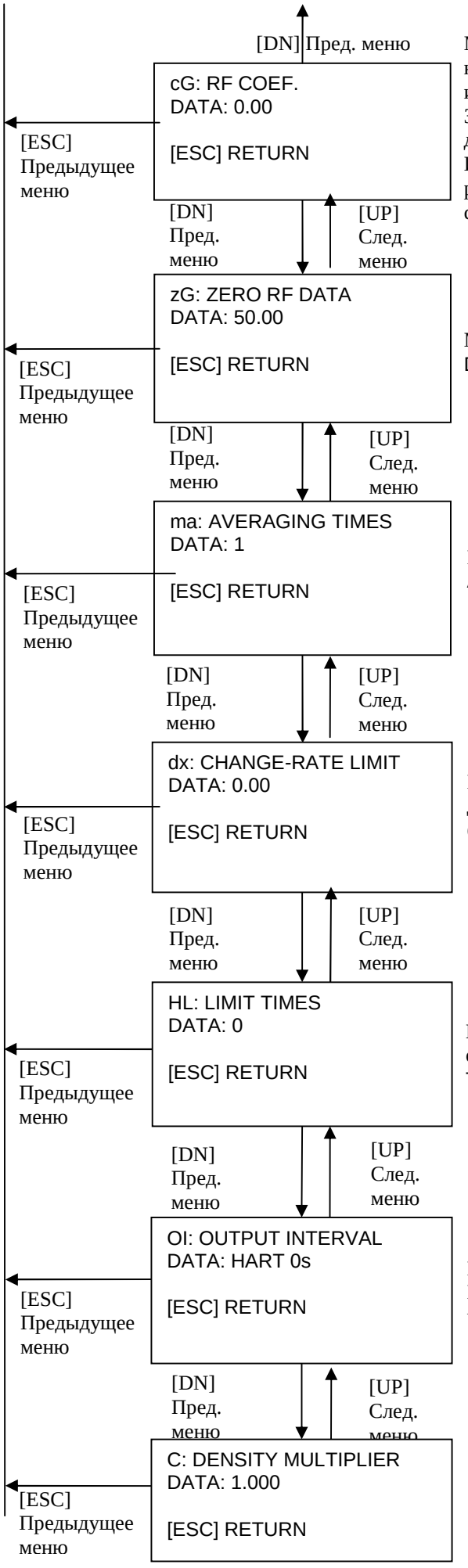
Можно проверить уставку сдвига нуля / b: DENSITY INTERCEPT арифметического выражения для расчета плотности, исходя из данных фазных измерений и т.д. Установлена на ноль.

При входе в [2: SETTING MENU (меню настроек)] текущий вывод и светодиодный экран плотности переключаются на имитированные значения. На данном экране можно проверить уставку имитированного значения / ot: DENSTY TEST OUT (единица: %TS)

При внешней синхронизации можно проверить уставку времени задержки / dt: DELAYED SYNC.TIME (единица: минута), между включением внешнего контакта и началом измерений. Для более детальной информации обратитесь к разделу 6.7

Можно проверить фазу во время калибровки нуля / zp: ZERO POINT PHASE

Можно проверить температуру жидкости во время калибровки нуля / zT: ZERO WATER TEMP.



Можно проверить поправочный коэффициент на частоту / RF correction factor , используемый для расчета плотности. Заводское значение устанавливается согласно данным по продукции перед отгрузкой. Изменение значения может повлиять на работу прибора, поэтому менять его не следует.

Можно проверить частоту / zG: ZERO RF DATA во время калибровки нуля.

Можно проверить количество усреднений / ma: AVERAGING TIMES

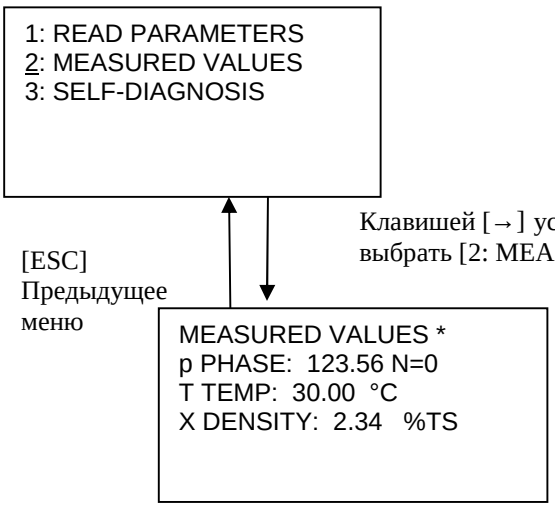
Можно проверить допустимую ширину (%TS) диапазона ограничений выходного сигнала / dx: CHANGE-RATE LIMIT

Можно проверить коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала / HL: LIMIT TIMES

Можно проверить способ связи – протокол HART[*1] или RS232C, а также скорость передачи данных / OI: OUTPUT INTERVAL

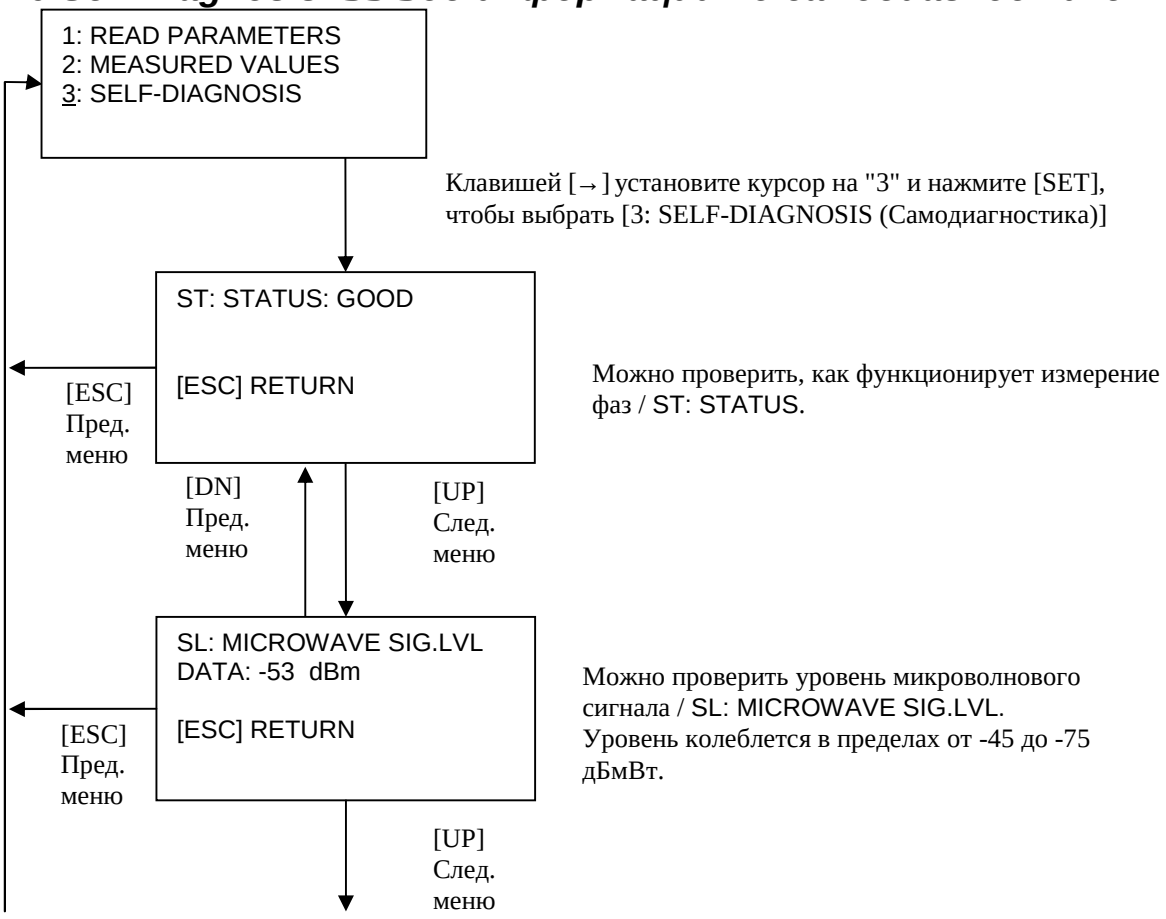
Примечание *1: Изготовитель устанавливает протокол HART . Кроме того, выходной интервал равен 0 секунд. Выход для связи HART требуется самим протоколом через ручной калибратор AF100, а скорость передачи данных не имеет значения

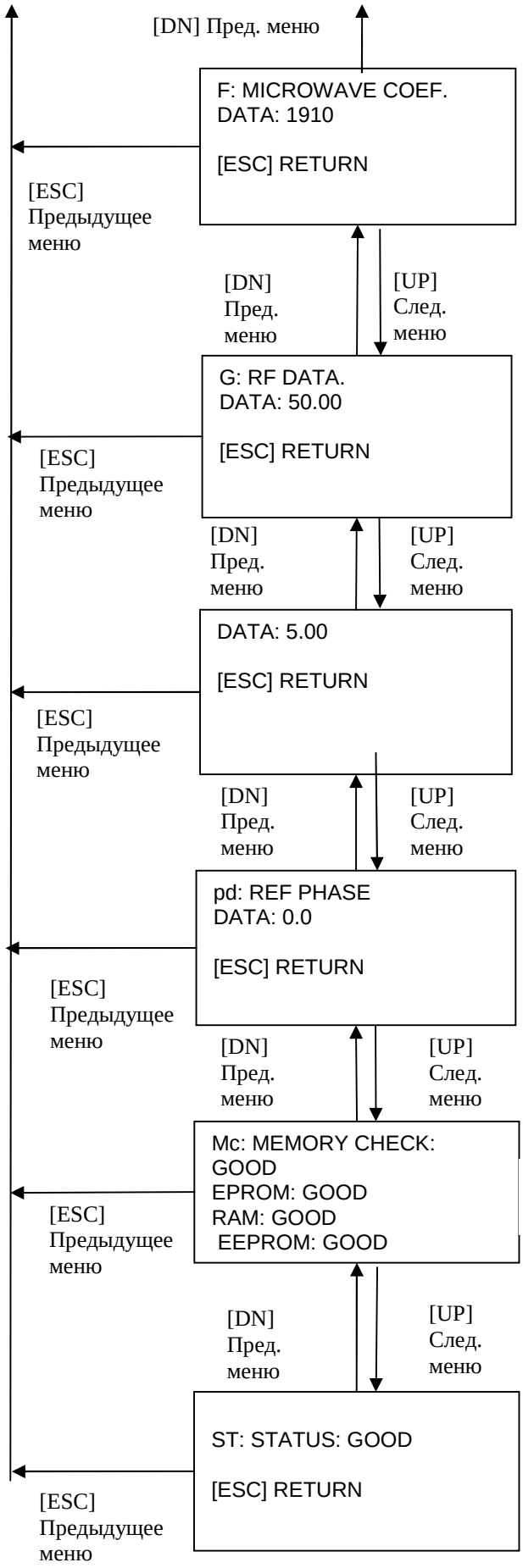
5.2.8 Measured Values: вывод данных измерений



Возможность проверить измеряемое фазовое значение (и угол вращения N), измеряемую температуру жидкости и расчет плотности на основе этих измерений. Мигающий [*] в верхнем правом углу означает, что данные обновляются.

5.2.9 Self-Diagnosis: вывод информации по самодиагностике





Можно проверить константу микроволнового сигнала / F: MICROWAVE COEF, значение колеблется от 1825 до 1975.

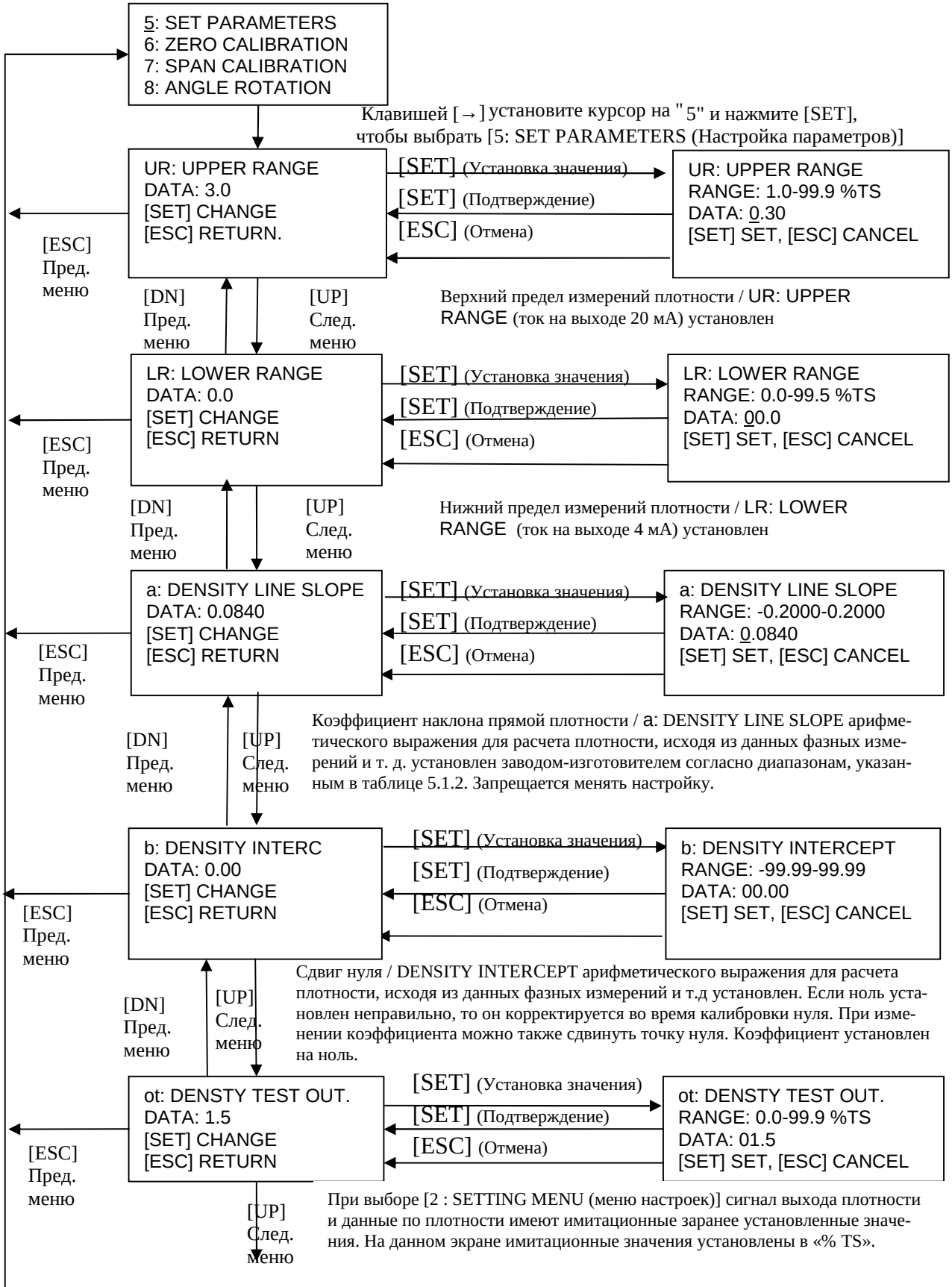
Можно проверить частоту преобразователя / G: RF DATA (на предмет измерения микроволновых фаз). Как правило, значение в диапазоне от 10 до 70.

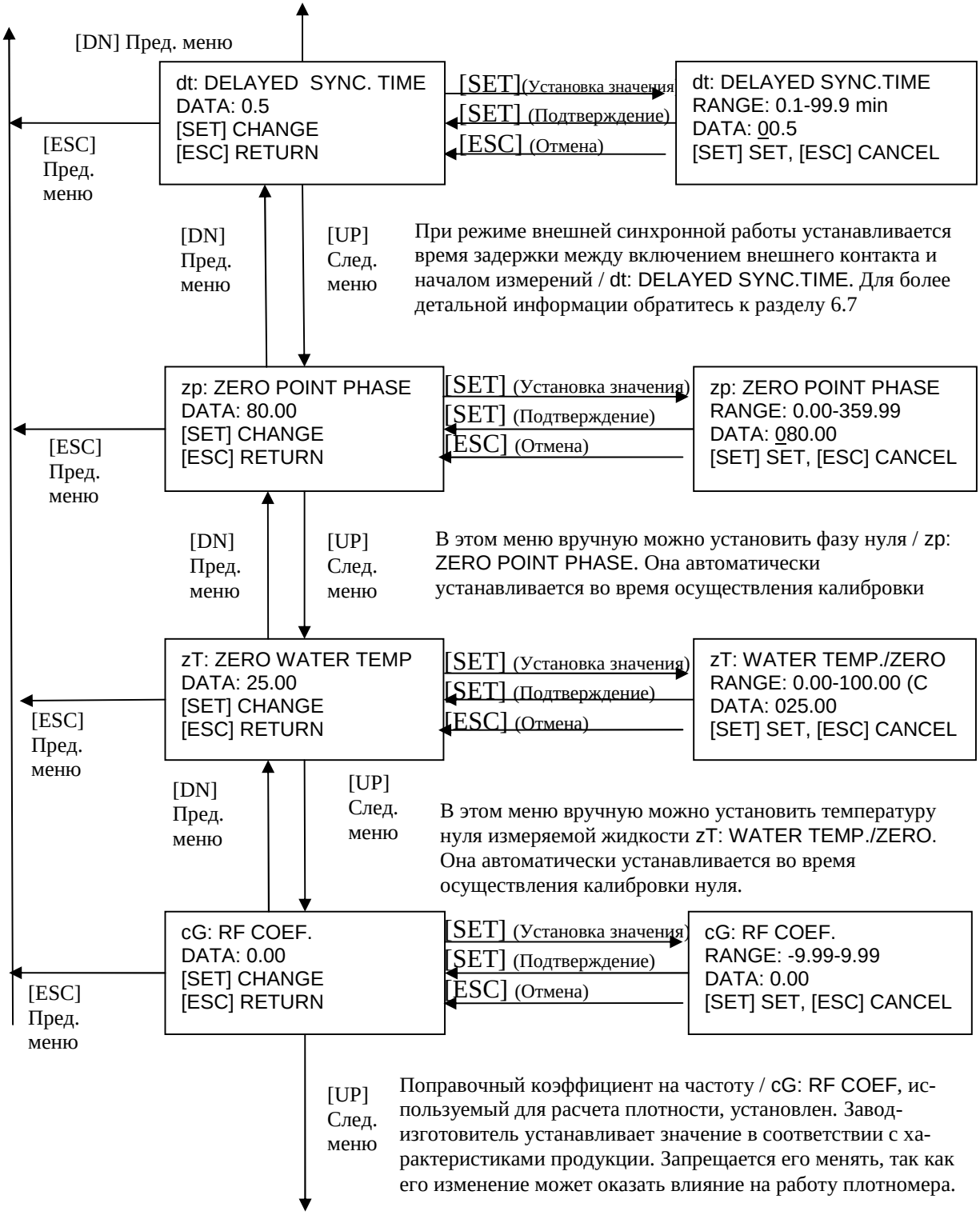
Можно проверить напряжение источника питания 5 В / J: +5V POWER SUPPLY

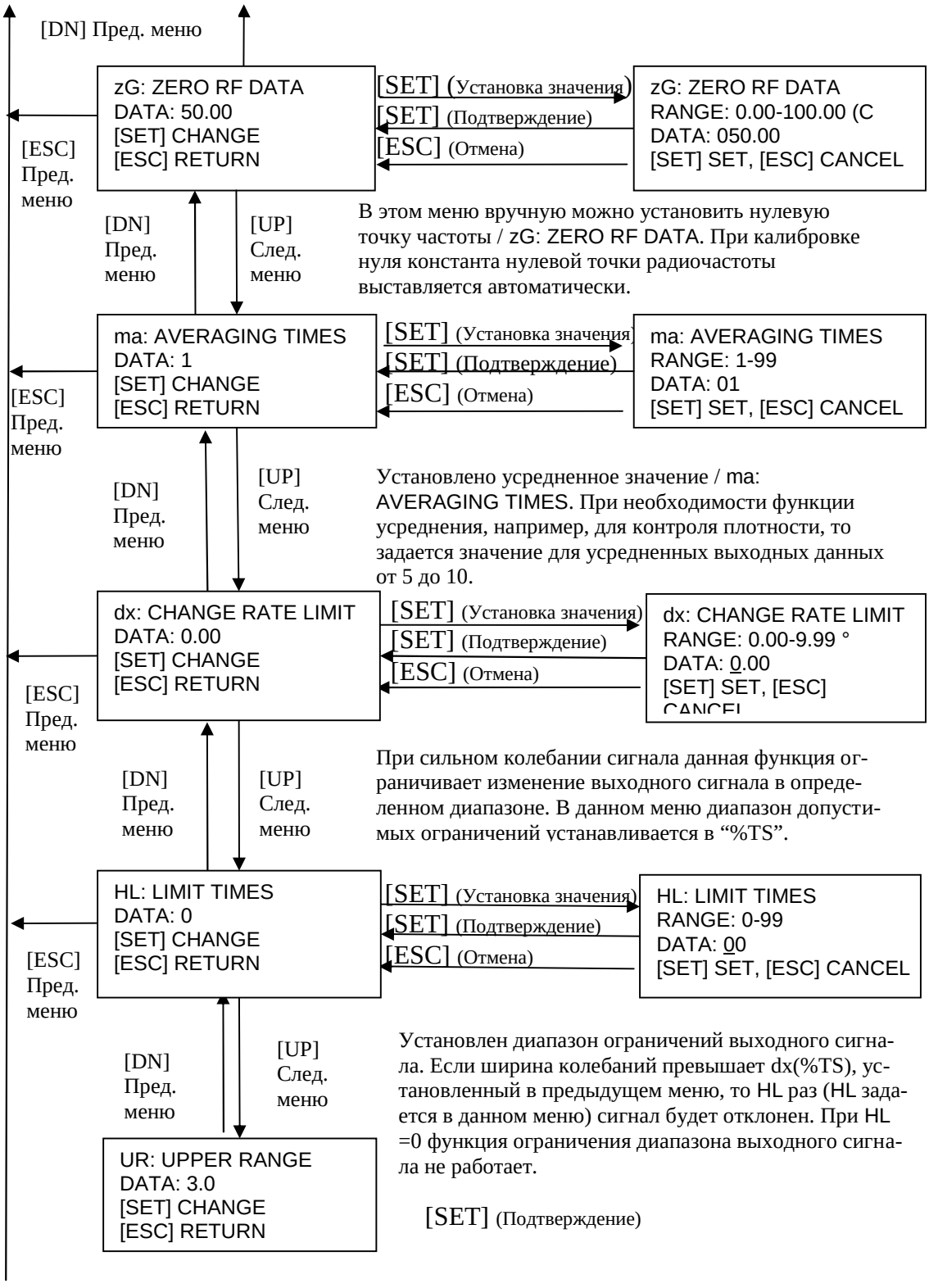
Можно подтвердить исправность единицы измерения фаз / pd: REF PHASE

Можно подтвердить исправность различных единиц памяти / Mc: MEMORY CHECK.

5.2.10 Set Parameters: алгоритм при работе с настройками параметров



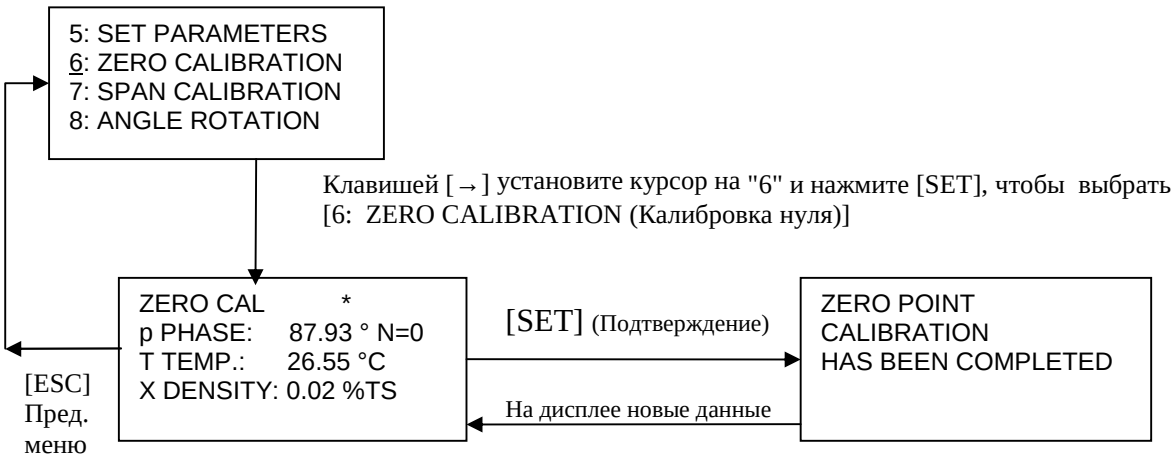

[DN] Пред. меню
dt: DELAYED SYNC. TIME
DATA: 0.5
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
dt: DELAYED SYNC.TIME
RANGE: 0.1-99.9 min
DATA: 00.5
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
При режиме внешней синхронной работы устанавливается время задержки между включением внешнего контакта и началом измерений / dt: DELAYED SYNC.TIME. Для более детальной информации обратитесь к разделу 6.7
zp: ZERO POINT PHASE
DATA: 80.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
zp: ZERO POINT PHASE
RANGE: 0.00-359.99
DATA: 080.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
В этом меню вручную можно установить фазу нуля / zp: ZERO POINT PHASE. Она автоматически устанавливается во время осуществления калибровки
zT: ZERO WATER TEMP
DATA: 25.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
zT: WATER TEMP./ZERO
RANGE: 0.00-100.00 (C
DATA: 025.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
В этом меню вручную можно установить температуру нуля измеряемой жидкости zT: WATER TEMP./ZERO. Она автоматически устанавливается во время осуществления калибровки нуля.
cG: RF COEF.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
cG: RF COEF.
RANGE: -9.99-9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[UP] След. меню
Поправочный коэффициент на частоту / cG: RF COEF, используемый для расчета плотности, установлен. Завод-изготовитель устанавливает значение в соответствии с характеристиками продукции. Запрещается его менять, так как его изменение может оказать влияние на работу плотномера.



[Примечание]: *Для всех меню, при вводе данных, не попадающих в допустимый диапазон, отобразится сообщение об ошибке, неверные данные будут отклонены. Для возврата нажмите любую клавишу и введите верные данные.*

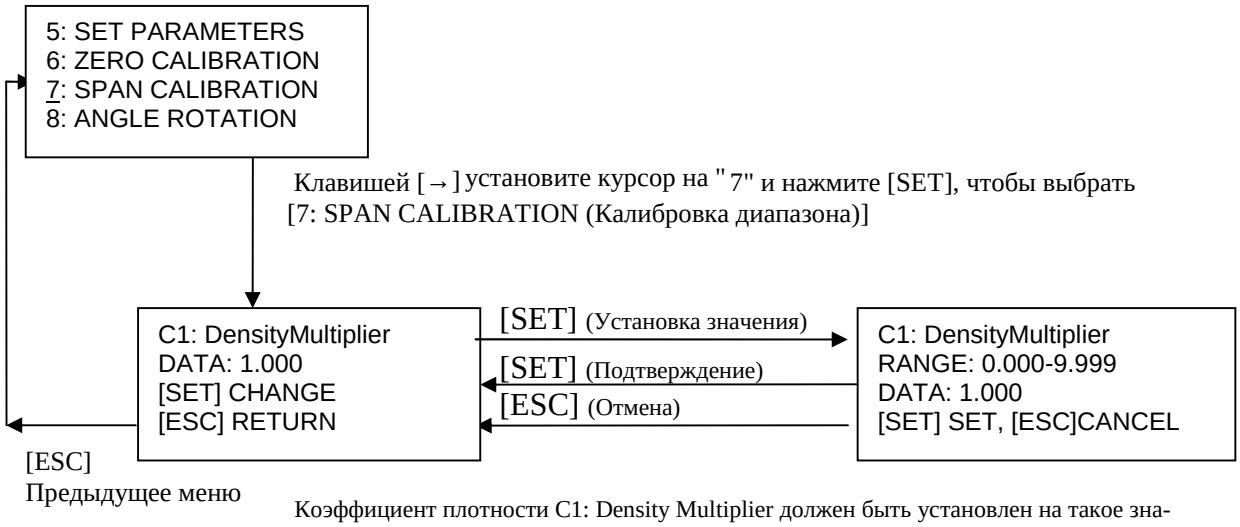
VALUE OUT OF RANGE
UR: UPPER RANGE
PRESS ANY KEY TO RETURN

5.2.11 Zero Calibration: алгоритм при калибровке нуля



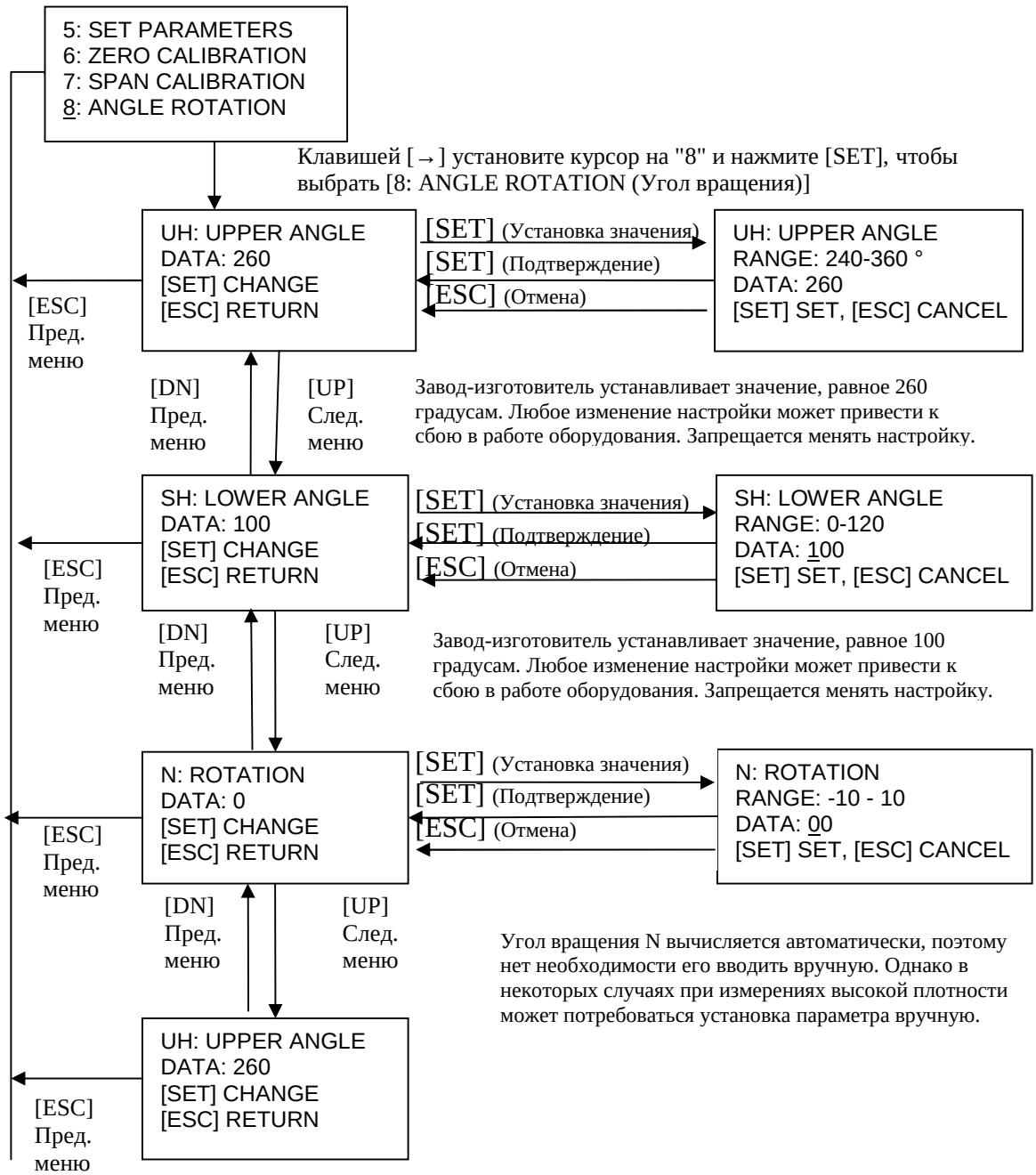
Нажмите [SET] для калибровки нуля. При калибровке нуля фаза нуля и нулевая температура жидкости будут иметь текущие показания. Кроме того угол вращения N будет установлен на ноль.
Примечание: Автоматически через секунду дисплей изменится на левый.

5.2.12 Span Calibration: алгоритм при калибровке диапазона

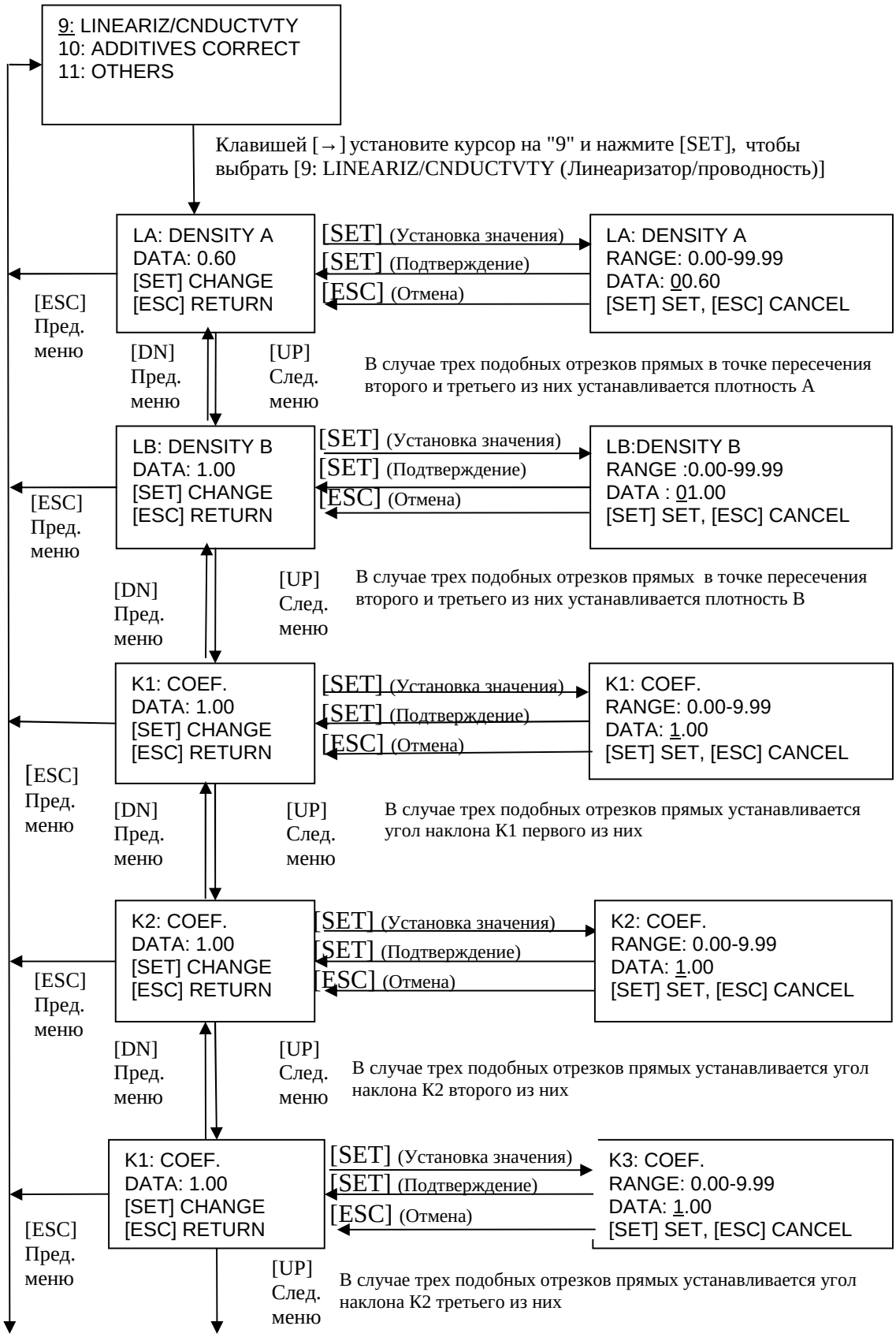


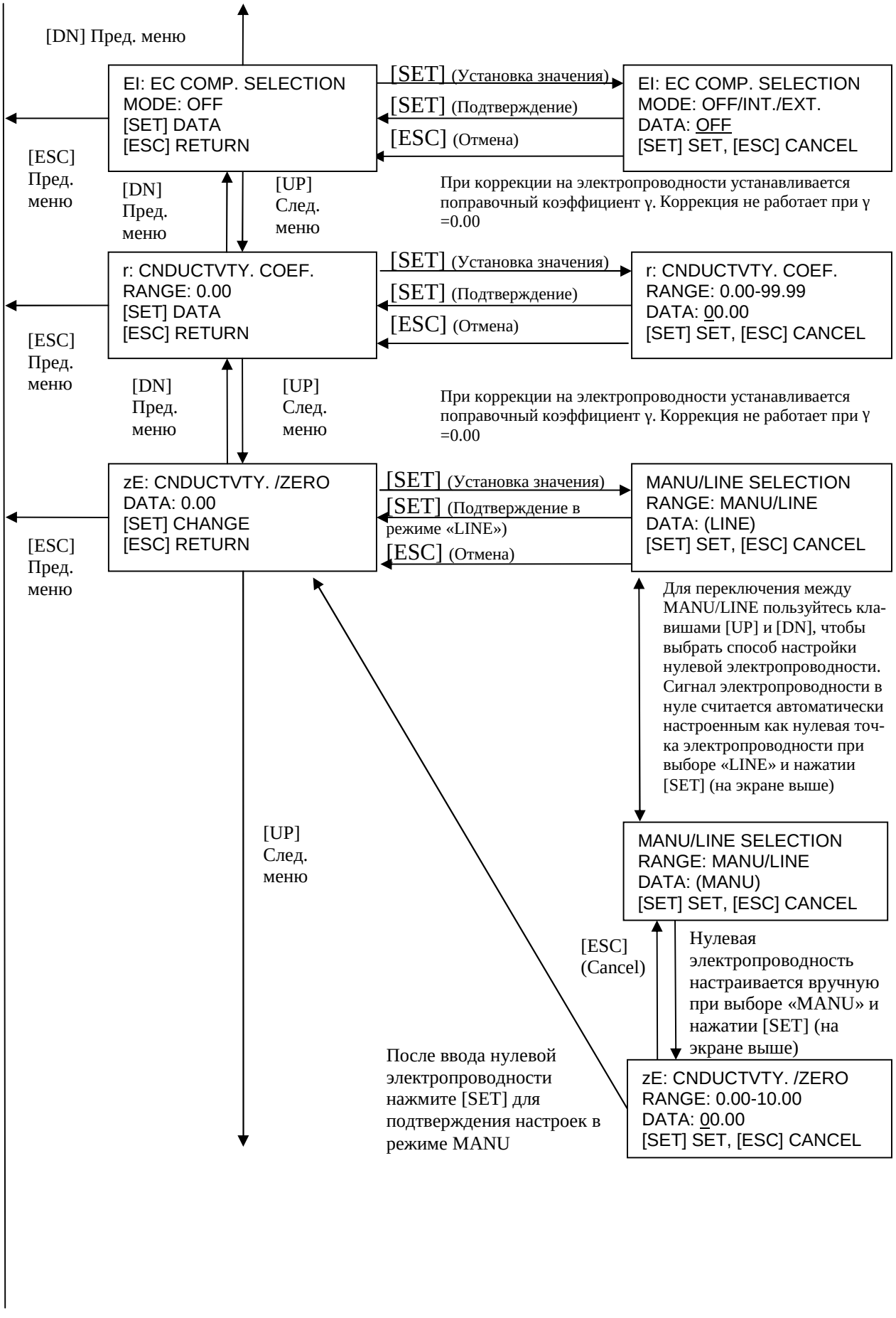
Коэффициент плотности C1: Density Multiplier должен быть установлен на такое значение, чтобы значение измеренной плотности соответствовало значению, полученному в результате анализа вручную. Для более детальной информации обратитесь к разделу 6.5

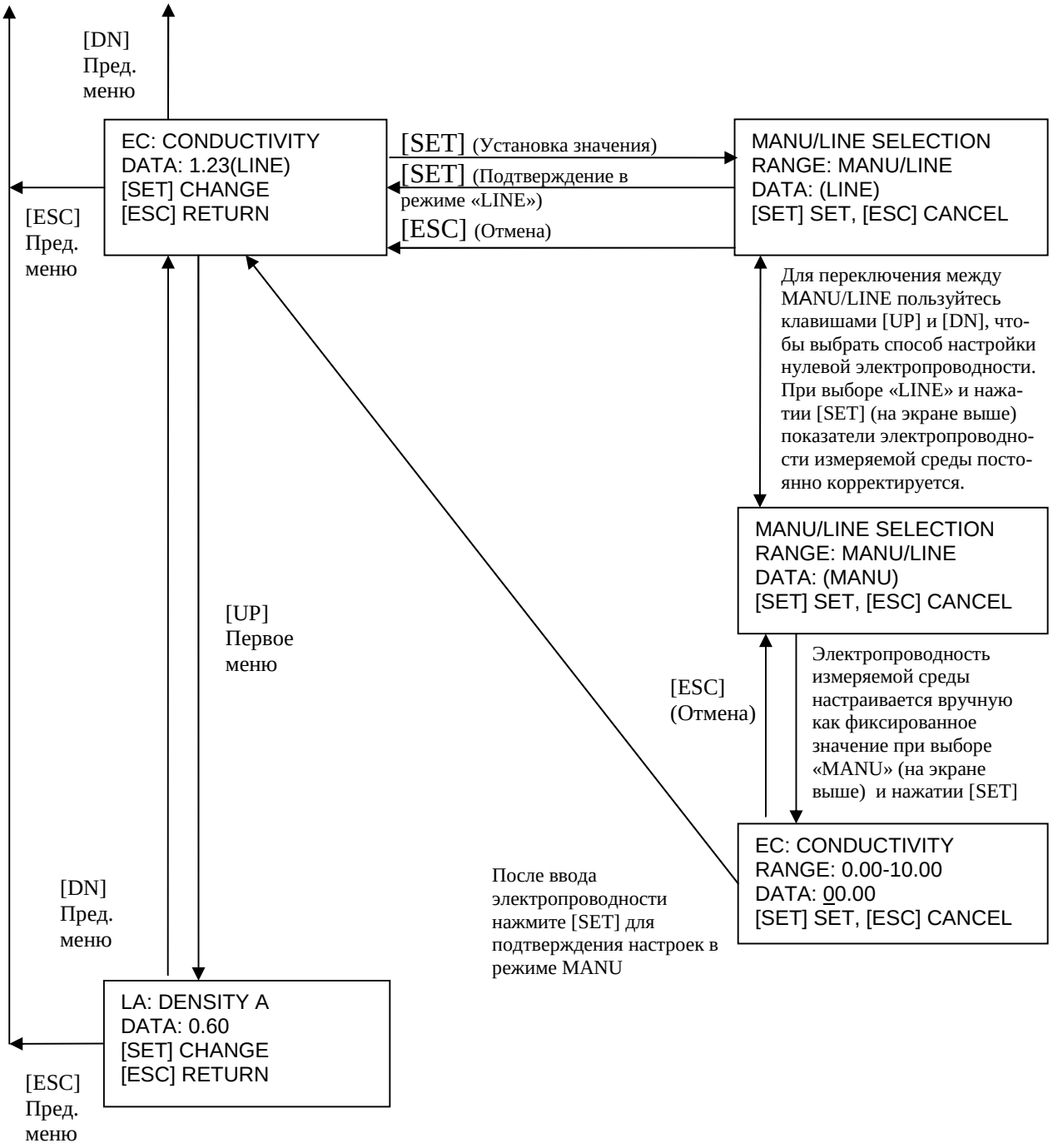
5.2.13 Angle Rotation: алгоритм при коррекции фазового угла вращения и последовательность операций



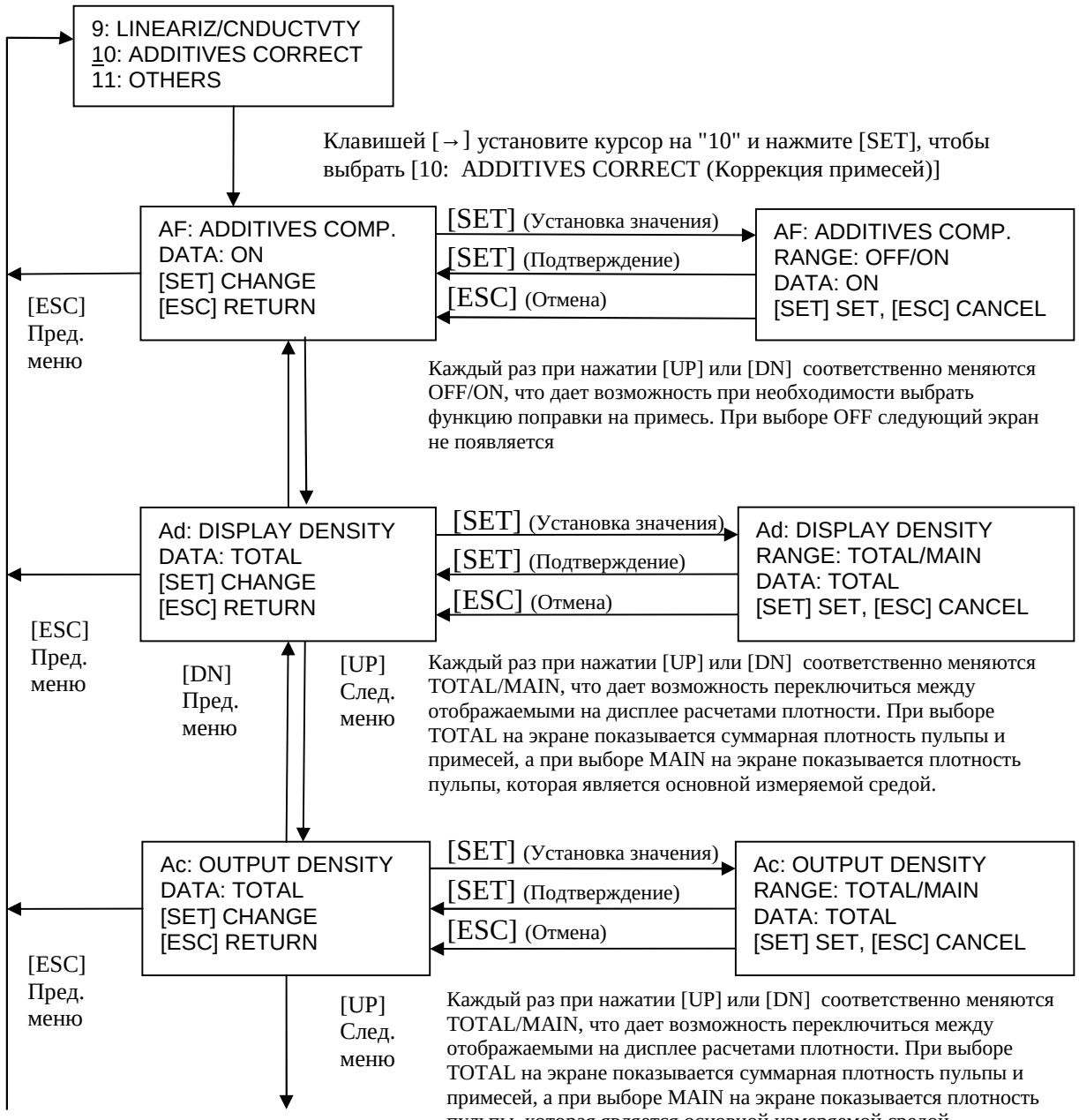
5.2.14 Lineariz/Cnductivity:алгоритм при линеаризации и коррекции электропроводности

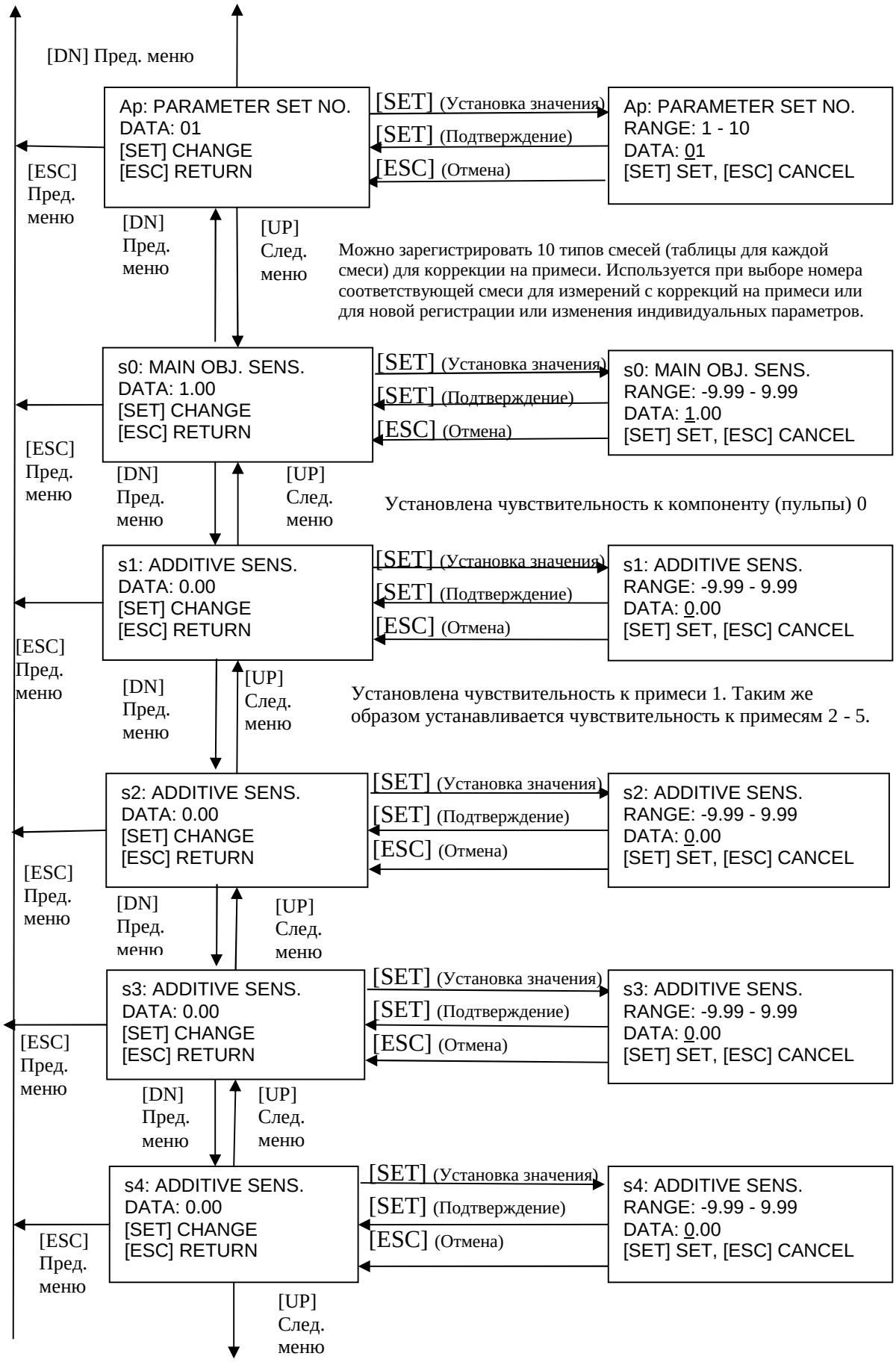


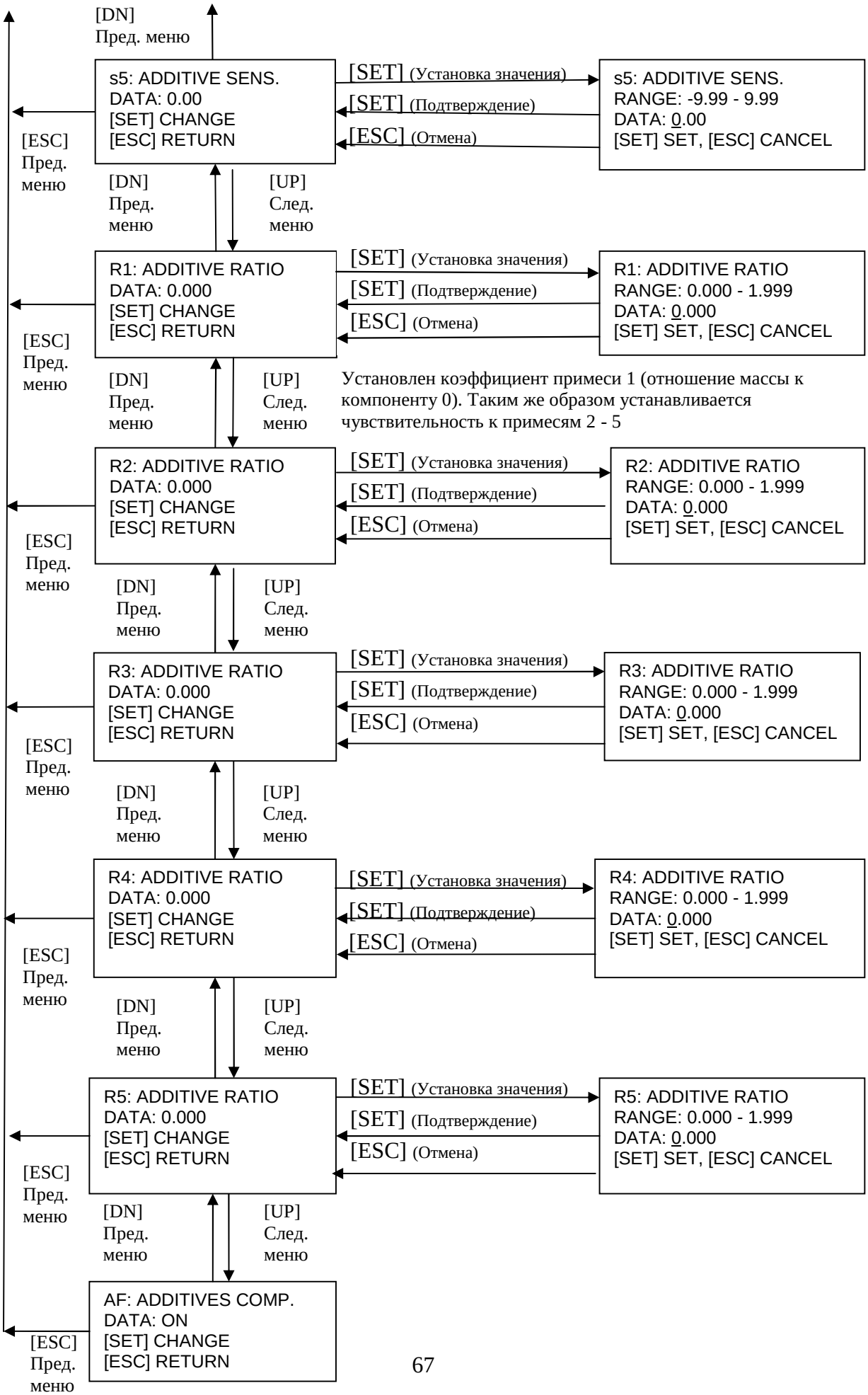

[DN] Пред. меню
EI: EC COMP. SELECTION
MODE: OFF
[SET] DATA
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
EI: EC COMP. SELECTION
MODE: OFF/INT./EXT.
DATA: OFF
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
При коррекции на электропроводности устанавливается поправочный коэффициент γ. Коррекция не работает при γ =0.00
r: CNDUCTVTY. COEF.
RANGE: 0.00
[SET] DATA
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
r: CNDUCTVTY. COEF.
RANGE: 0.00-99.99
DATA: 00.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
При коррекции на электропроводности устанавливается поправочный коэффициент γ. Коррекция не работает при γ =0.00
zE: CNDUCTVTY. /ZERO
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение в режиме «LINE»)
[ESC] (Отмена)
MANU/LINE SELECTION
RANGE: MANU/LINE
DATA: (LINE)
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
Для переключения между MANU/LINE пользуйтесь клавишами [UP] и [DN], чтобы выбрать способ настройки нулевой электропроводности. Сигнал электропроводности в нуле считается автоматически настроенным как нулевая точка электропроводности при выборе «LINE» и нажатии [SET] (на экране выше)
[UP] След. меню
MANU/LINE SELECTION
RANGE: MANU/LINE
DATA: (MANU)
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] (Cancel)
Нулевая электропроводность настраивается вручную при выборе «MANU» и нажатии [SET] (на экране выше)
После ввода нулевой электропроводности нажмите [SET] для подтверждения настроек в режиме MANU
zE: CNDUCTVTY. /ZERO
RANGE: 0.00-10.00
DATA: 00.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL


[DN]
Пред.
меню
EC: CONDUCTIVITY
DATA: 1.23(LINE)
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение в режиме «LINE»)
[ESC] (Отмена)
MANU/LINE SELECTION
RANGE: MANU/LINE
DATA: (LINE)
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC]
Пред.
меню
Для переключения между MANU/LINE пользуйтесь клавишами [UP] и [DN], чтобы выбрать способ настройки нулевой электропроводности. При выборе «LINE» и нажатии [SET] (на экране выше) показатели электропроводности измеряемой среды постоянно корректируется.
MANU/LINE SELECTION
RANGE: MANU/LINE
DATA: (MANU)
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[UP]
Первое
меню
[ESC]
(Отмена)
Электропроводность измеряемой среды настраивается вручную как фиксированное значение при выборе «MANU» (на экране выше) и нажатии [SET]
EC: CONDUCTIVITY
RANGE: 0.00-10.00
DATA: 00.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
После ввода электропроводности нажмите [SET] для подтверждения настроек в режиме MANU
[DN]
Пред.
меню
LA: DENSITY A
DATA: 0.60
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[ESC]
Пред.
меню

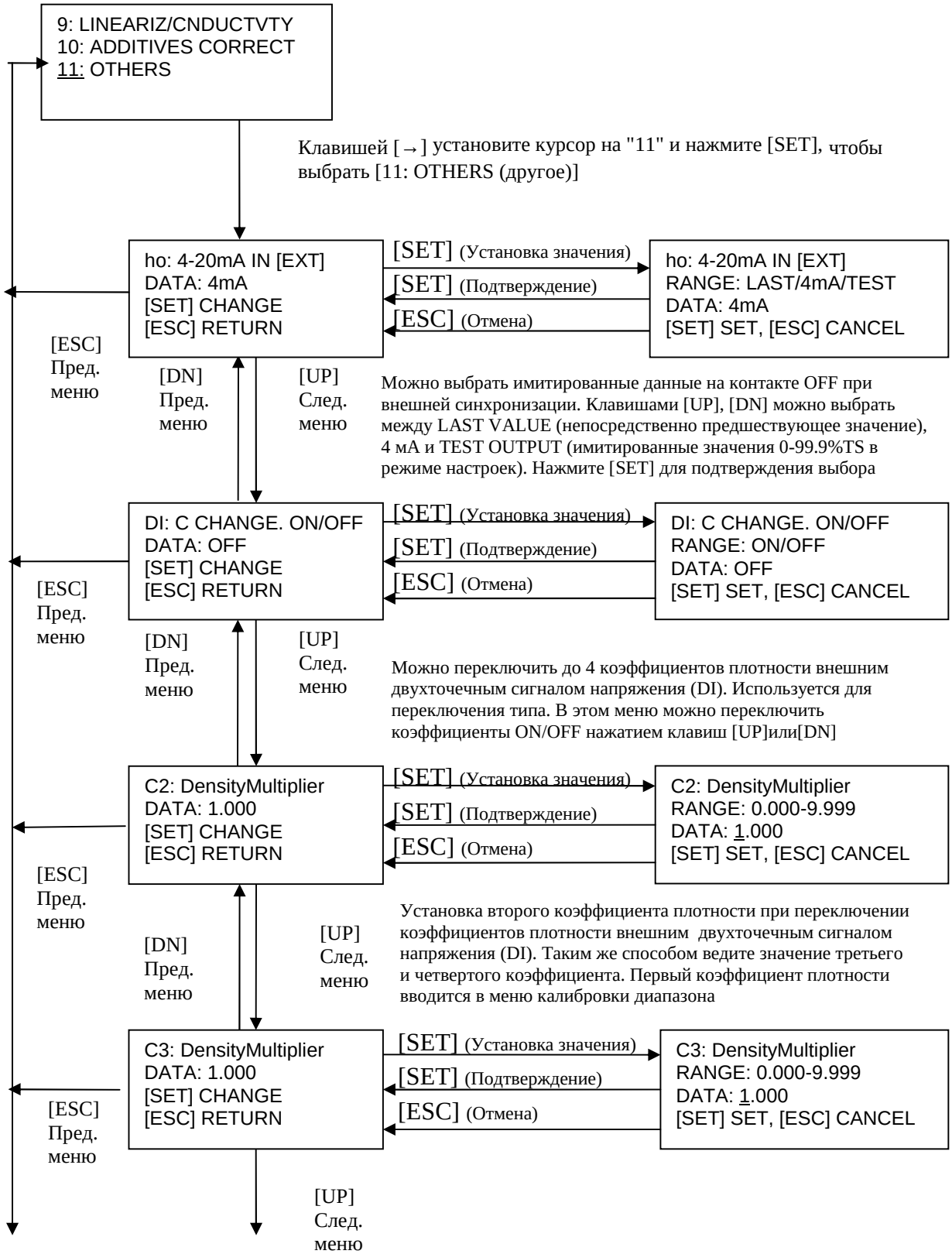
5.2.15 Addictives Correction: алгоритм при функции распознавания компонентов примеси

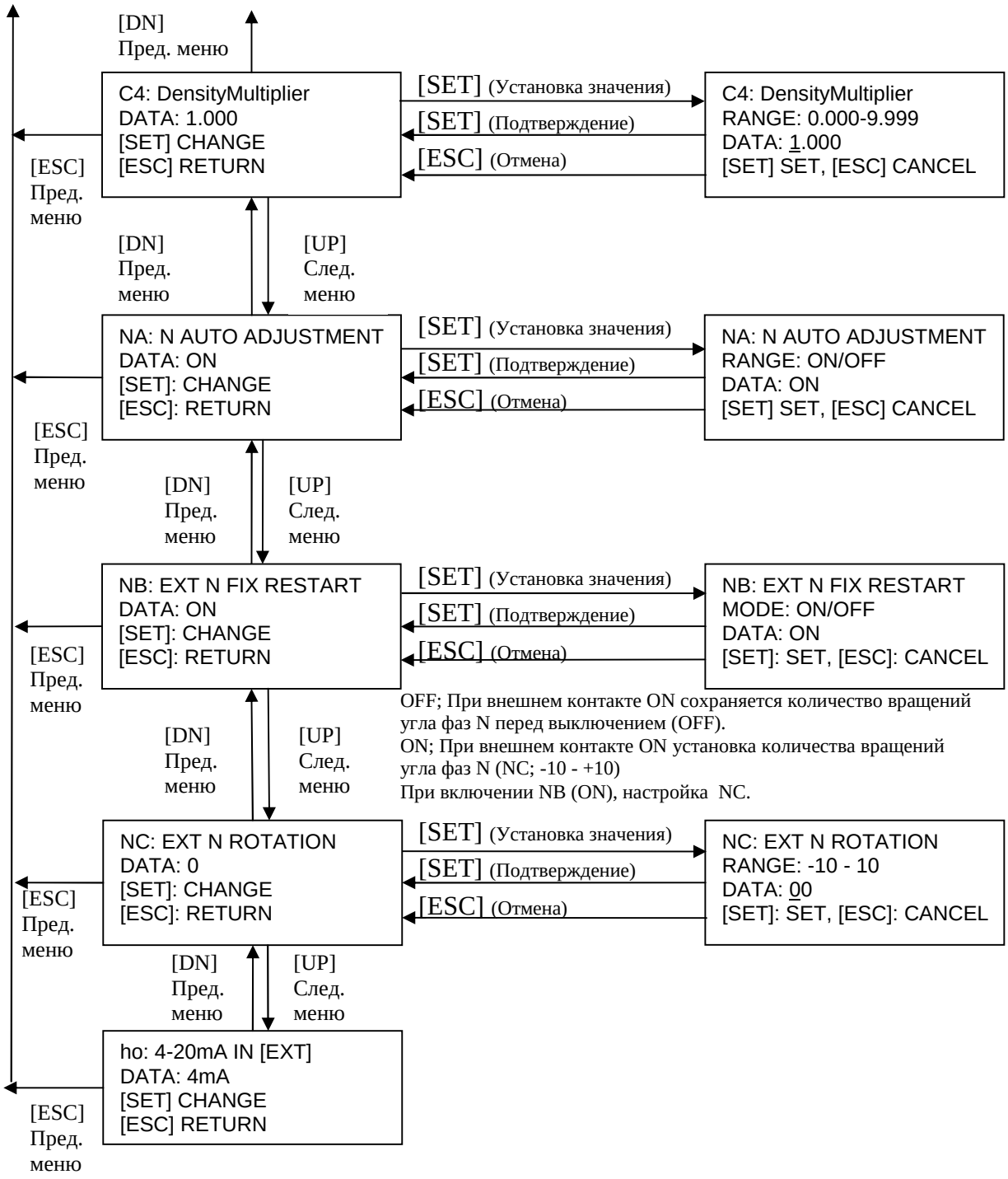



[DN] Пред. меню
Ap: PARAMETER SET NO.
DATA: 01
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
Ap: PARAMETER SET NO.
RANGE: 1 - 10
DATA: 01
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC] Пред. меню
[DN] Пред. меню
[UP] След. меню
Можно зарегистрировать 10 типов смесей (таблицы для каждой смеси) для коррекции на примеси. Используется при выборе номера соответствующей смеси для измерений с коррекций на примеси или для новой регистрации или изменения индивидуальных параметров.
s0: MAIN OBJ. SENS.
DATA: 1.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s0: MAIN OBJ. SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 1.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
Установлена чувствительность к компоненту (пульпы) 0
s1: ADDITIVE SENS.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s1: ADDITIVE SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
Установлена чувствительность к примеси 1. Таким же образом устанавливается чувствительность к примесям 2 - 5.
s2: ADDITIVE SENS.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s2: ADDITIVE SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
s3: ADDITIVE SENS.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s3: ADDITIVE SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
s4: ADDITIVE SENS.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s4: ADDITIVE SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL


[DN]
Пред. меню
s5: ADDITIVE SENS.
DATA: 0.00
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
s5: ADDITIVE SENS.
RANGE: -9.99 - 9.99
DATA: 0.00
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC]
Пред.
меню
[DN]
Пред.
меню
[UP]
След.
меню
R1: ADDITIVE RATIO
DATA: 0.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
R1: ADDITIVE RATIO
RANGE: 0.000 - 1.999
DATA: 0.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
Установлен коэффициент примеси 1 (отношение массы к компоненту 0). Таким же образом устанавливается чувствительность к примесям 2 - 5
R2: ADDITIVE RATIO
DATA: 0.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
R2: ADDITIVE RATIO
RANGE: 0.000 - 1.999
DATA: 0.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
R3: ADDITIVE RATIO
DATA: 0.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
R3: ADDITIVE RATIO
RANGE: 0.000 - 1.999
DATA: 0.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
R4: ADDITIVE RATIO
DATA: 0.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
R4: ADDITIVE RATIO
RANGE: 0.000 - 1.999
DATA: 0.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
R5: ADDITIVE RATIO
DATA: 0.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
R5: ADDITIVE RATIO
RANGE: 0.000 - 1.999
DATA: 0.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
AF: ADDITIVES COMP.
DATA: ON
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN

5.2.16 Others: меню «Другое»




[DN]
Пред. меню
C4: DensityMultiplier
DATA: 1.000
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
C4: DensityMultiplier
RANGE: 0.000-9.999
DATA: 1.000
[SET] SET, [ESC] CANCEL
[ESC]
Пред.
меню
[DN]
Пред.
меню
[UP]
След.
меню
NA: N AUTO ADJUSTMENT
DATA: ON
[SET]: CHANGE
[ESC]: RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
NA: N AUTO ADJUSTMENT
RANGE: ON/OFF
DATA: ON
[SET] SET, [ESC] CANCEL
NB: EXT N FIX RESTART
DATA: ON
[SET]: CHANGE
[ESC]: RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
NB: EXT N FIX RESTART
MODE: ON/OFF
DATA: ON
[SET]: SET, [ESC]: CANCEL
OFF; При внешнем контакте ON сохраняется количество вращений угла фаз N перед выключением (OFF).
ON; При внешнем контакте ON установка количества вращений угла фаз N (NC; -10 - +10)
При включении NB (ON), настройка NC.
NC: EXT N ROTATION
DATA: 0
[SET]: CHANGE
[ESC]: RETURN
[SET] (Установка значения)
[SET] (Подтверждение)
[ESC] (Отмена)
NC: EXT N ROTATION
RANGE: -10 - 10
DATA: 00
[SET]: SET, [ESC]: CANCEL
ho: 4-20mA IN [EXT]
DATA: 4mA
[SET] CHANGE
[ESC] RETURN

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА

6.1 Подготовка к работе и эксплуатации

Необходимо следовать алгоритму в части подготовки для начала измерения плотности и процесса измерения плотности, представленному ниже:

Проверка трубопровода	Раздел 6.2 (1)
↓	
Проверка закрытия клапанов	Раздел 6.2 (2)
↓	
Проверка кабельных соединений	Раздел 6.2 (3)
↓	
Проверка включения плотномера и дисплея	Раздел 6.3.1 (1)
↓	
Прогрев	Раздел 6.3.1 (2)
↓	
Проверка и установка условий измерений	Раздел 6.3.1 (1) и 6.3.1 (2)
↓	
Заполнение плотномера питьевой водой (плотность 0%)	Раздел 6.4 (2) – (10)
↓	Как правило, пропускается
Калибровка нуля	Раздел 6.4 (11) – (15)
↓	Как правило, пропускается
Заполнение плотномера измеряемой средой	Раздел 6.5
↓	
Калибровка диапазона	Раздел 6.6, 6.7
↓	
Пуск	Раздел 6.6

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Силовой выключатель не входит в комплект плотномера типа взрывозащиты по стандарту UL/CUL. Пожалуйста, используйте внешний силовой выключатель (номиналом 250 В переменного тока, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление). На опасных объектах используйте выключатель в соответствующем исполнении.

[ПРИМЕЧАНИЕ]	Входная и выходная проводка должна соответствовать Class I, Division 2 и ее монтаж должен осуществляться квалифицированным персоналом (только для плотномера с типом взрывозащиты по стандарту UL/CUL)

6.2 До включения питания необходимо

(1) Проверить участок трубопровода.

Убедитесь, что все болты с гайками плотно затянуты, и уплотнительные кольца в наличии. Удостоверьтесь, что плотномер надежно подсоединен к трубопроводу. Обратитесь к разделу 3.3 «Монтаж на трубопроводе»

(2) Закрыть все клапаны.

Убедитесь, что закрыты пробоотборный клапан, впускной клапан для воды, клапан для выпуска воздуха, установленные в трубопроводе.

(3) Проверить кабельные соединения.

Удостоверьтесь, что кабель подключен к соответствующим клеммам, что плотномер заземлен (сопротивление заземления не более 100 Ом). В случае внешней синхронизации необходимо, чтобы входной сигнал внешнего контакта был подключен к ON/OFF насоса, и кабель надежно подсоединен.

6.3 Включение прибора и подготовка к измерению

6.3.1 Включение прибора

(1) Подайте питание.

Подайте питание на преобразователь и убедитесь, что индикатор питания ([POWER]), плотности и ЖК-дисплей загорелись.

(2) Прогрев

Для обеспечения надежных показаний дайте плотномеру прогреться в течение не менее 30 минут после его включения.

6.3.2 Проверка и установка условий измерения.

(1) Проверка и настройка при первичном включении прибора

В случае если прибор включается в первый раз после его монтажа на трубопровод, в первую очередь необходимо настроить условия измерений преобразователя. При помощи клавиш настройки во время работы с меню на ЖК-дисплее можно проверить или задать различные условия измерения (параметры). Основные условия измерений следующие:

① Проверка и настройка диапазона измерений.

Если в Вашем заказе не указано иное, то заводом-изготовителем устанавливаются предварительные значения от 0 до 3 %TS. Переустановите значение в соответствии с Вашими условиями эксплуатации. Если при заказе продукции Вы указали диапазон измерений, то проверьте, выставлен ли этот диапазон. В противном случае, переустановите его самостоятельно.

② Проверка и настройка режимов работы.

Заводом-изготовителем установлен обычный непрерывный режим работы “CONT”. При частичном заполнении трубопровода из-за останова насоса или закрытия задвижек, и т.д. рекомендуется выбрать режим “EXT” (внешняя синхронизация с прекращением и возобновлением измерений с включением и выключением входного сигнала внешнего контакта, подключенного к включению/выключению насоса).

При выборе режима внешней синхронизации завод-изготовитель устанавливает предварительные значения для delayed time (dt) (время задержки) и output at contact OFF

(ho) (выход на контакте). При необходимости задайте значения, соответствующие условиям эксплуатации на объекте.

③ Проверка и установка имитированных выходных значений в режиме настройки.

Пока плотномер находится в режиме настройки (2 SETTING MENU (меню настройки)) измерения временно приостанавливаются; поэтому выходные данные по плотности и экран плотности имеют имитированные значения (результаты теста плотности (ot)), установленные заранее. Однако завод-изготовитель предварительно устанавливает значение «1,5%TS» (50% указанной полной шкалы плотности при указанном диапазоне измерений), переустановите эти данные в соответствии с Вашим режимом эксплуатации.

④ Проверка и настройка количества усреднений

Завод-изготовитель устанавливает количество усреднением со значением 1 (без усреднения). Если для контроля плотности необходимо усреднение, установите значение до 10. Чем больше количество усреднений, тем хуже становится чувствительность к изменениям плотности. Установите соответствующее значение для Вашего режима эксплуатации, включая правильную балансировку чувствительности.

⑤Для других условий измерения установлены стандартные значения, которые не требуются изменения при обычных режимах эксплуатации.

[ПРИМЕЧАНИЕ] «10 различных функций» описывают разные функции плотномера LQ500. При необходимости сделайте дополнительные настройки, чтобы использовать эти функции.

(2) Проверка при обычном включении прибора

В случае если условия измерения уже установлены и это не первое включение прибора после монтажа, то можно проверить уставки согласно пункту (1).

6.4 Калибровка нуля

На заводе-изготовителе все плотномеры проходят калибровку нуля (фазу нуля θ_1 и нулевую температуру воды T_0). Эти параметры установлены правильно. *Нет необходимости калибровать ноль плотномера перед его использованием.*

В случае расхождений показателей плотности, полученных плотномером и полученных в результате ручного анализа, или вам нужно снимать показания именно с нуля по определенным причинам, следуйте нижеописанной процедуре калибровки нуля.

Для информации по работе преобразователя и ЖК-дисплея для калибровки нуля обратитесь к подразделу 5.2.11

(1) Переключение в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем при помощи клавиши [→] двигайте курсор к позиции меню «2» («2 SETTING MENU (меню настроек)»), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2 SETTING MENU (меню настроек)»]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Остановка потока в трубопроводе

При возможности останова потока в трубопроводе в месте установки измерителя, например, отключите насос.

● Если остановить поток в трубопроводе нет возможности:

Если невозможно остановить поток в трубопроводе, то направьте поток по байпасному трубопроводу, открыв клапан байпаса.

♦ Рекомендуется устанавливать байпасный трубопровод для регулировки/обслуживания, например, для калибровки нуля в случае невозможности остановки потока в трубопроводе.

(3) Закройте впускной и выпускной клапаны.

Тщательно закройте отсечные клапаны по обеим сторонам измерителя.

Примечание. Сначала закройте отсечной впускной клапан.

♦ В случае установки плотномера на выкиде насоса, для предотвращения роста давления жидкости в плотномере убедитесь, что клапаны, начиная с впускного, закрыты.

(4) Слейте жидкость из трубы измерителя.

Откройте дренажный клапан трубопровода в месте установки измерителя и слейте жидкость.

(5) Откройте впускной клапан для воды

Откройте клапан для воды.

♦ Перед открытием клапана убедитесь, что давление жидкости в трубопроводе в месте установки плотномера равно нулю. В противном случае измеряемая среда может вытечь. Будьте внимательны.

(6) Закройте дренажный клапан

(7) Подача эталонной воды

При помощи винилового шланга запустите эталонную воду (например, водопроводную воду) в месте установки плотномера через впускной клапан для воды.

(8) Очистите внутреннюю поверхность основной трубы измерителя.

Когда трубопровод в месте установки плотномера наполнен эталонной водой, откройте дренажный клапан и спустите воду.

Очистите внутреннюю поверхность трубопровода, повторяя пункты (7) и (8) до тех пор, пока плотность воды не станет снова нулевой по отношению к плотности измеряемой среды. (Нет необходимости очищать воду и делать ее прозрачной).

(9) Наполните трубу измерителя эталонной водой.

После очистки участка трубопровода, закройте дренажный кран, наполните его эталонной водой. Продолжайте доливать воду и выпускать воздух до тех пор, пока вода не станет вытекать из отверстия.

(10) Ждите

Оставьте измеритель и воду в таком состоянии на 15 минут.

♦ В случае если поток измеряемой среды можно переключить на эталонную воду простым открытием другого клапана, то нужно опустить пункты со (2) по (10) и произвести калибровку нуля, пока по трубе течет эталонная жидкость. Даже при смене потока на эталонную воду подождите 15 минут до выполнения калибровки нуля.

(11) Выбор меню калибровки нуля (подраздел 5.2.5)

Убедитесь, что преобразователь находится в режиме настроек «2 SETTING MODE (меню настроек)» в пункте (1), при помощи клавиши [→] подвиньте курсор к позиции меню «6» («6 ZERO CALIBRATION (калибровка нуля)») и нажмите [SET].

(12) Проверьте значение плотности эталонной воды (подраздел 5.2.11)

Измеряемая плотность эталонной воды отображается на индикаторе плотности. Если индикатор показывает [-0.00], то точка нуля стала отрицательной и не установлена.

(13) Калибровка нуля (подраздел 5.2.11)

Если ноль не установлен, нажмите клавишу [SET]. Данные нуля (θ_1, T_0, zG) будут заменены на текущие значения, при этом угол вращения N становится равным нулю, а плотность автоматически отобразится нулевой. Данные нуля (θ_1, T_0, zG) хранятся в памяти плотномера до следующей калибровки нуля, что делает возможным проверять их в меню просмотра (monitoring menu). Однако цель управления архивом данных – хранить данные.

♦ Если ноль не устанавливается, то калибровка нуля временно прекращается нажатием [ESC].

(14) Окончание калибровки нуля.

При завершении калибровки нуля закройте впускной кран для воды, убедитесь, что пробоотборный клапан и дренажный клапан закрыты, откройте отсечные клапаны с обеих сторон трубы измерителя, сначала выпускной, потом впускной клапаны. Закройте отсечной клапан на байпасном трубопроводе, чтобы восстановить поток жидкости, который был до калибровки.

(15) Сохранение в режиме измерений.

Нажмите клавишу [ESC] дважды, чтобы вернутся в начальное меню на ЖК-дисплее и выйти из режима настроек и начать измерения.

♦ При выборе режима синхронной внешней работы, входной сигнал внешнего контакта переключается на ON, таким образом, измерения плотности начинаются после окончания установленного времени задержки.

6.5 Калибровка диапазона

Калибровка диапазона необходима для корректировки показаний плотномера на основании результатов анализа вручную.

Для более детальной информации по работе преобразователя и ЖК-дисплея по калибровке диапазона, обратитесь к подразделу 5.2.12.

(1) Подготовка к анализу вручную

Для анализа вручную необходимы влагомер (например, инфракрасный влагомер с точностью до 0,1%), пластиковые бутылки емкостью 1 л с широким горлом и пластиковые химические стаканы емкостью 100 мл.

(2) Образец жидкости для анализа вручную

Приоткройте пробоотборный клапан на трубопроводе, слейте немного жидкости, залейте пол-литра жидкости в 1-литровую бутылку. Зафиксируйте данные плотности этой жидкости.

[ПРИМЕЧАНИЕ] ♦ Убедитесь, что образец жидкости берется в стабильном состоянии измеряемой среды.

(3) Анализ вручную

Отлейте часть образца в 100-мл емкость, измерьте плотность путем выпаривания и последующего взвешивания.

(4) Расчет коэффициента плотности

По результатам теста можно вычислить коэффициент плотности

Коэффициент плотности C=A/(M/C’)

Где M – плотность, вычисленная плотномером (зафиксированные показания плотномера)

A – результат анализа, произведенного вручную

C’ – коэффициент плотности до калибровки диапазона

(изначально C’ равно 1.000, это значение задается заводом-изготовителем)

Например, если M=4.0%TS, A=4.8%TS, C’=1.000, то

C=4.8/(4.0/1)=4.8/4.0=1.2

♦ В случае если калибровка диапазона уже сделана, а коэффициент плотности C не равен 1.000, то новый коэффициент плотности можно рассчитать следующим способом:

Например, M=4.8%TS, A=4.2%TS, C_0=1.2, то

C=4.2/(4.8/1.2)=4.2/4=1.050

(5) Установка коэффициента плотности

(5-1) Переключение в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем при помощи клавиши [→] установите курсор на позицию меню «2» («2 SETTING MENU (меню настроек)»), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2 SETTING MENU (меню настроек)»].

Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(5-2) Выбор меню настроек константы преобразователя (подраздел 5.25)

На дисплее список из позиций меню с 5 по 8. При помощи клавиши [→] установите курсор на позицию меню «7: SPAN CALIBRATION (калибровка диапазона)», а затем нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(5-3) Проверка и запись коэффициента плотности перед калибровкой диапазона.

Например, уставка коэффициента плотности отображается как «DATA: 1.000». Сохраните это значение.

(5-4) Установка коэффициента плотности

Нажмите клавишу [SET], чтобы перейти в меню настроек коэффициента плотности и введите коэффициент, вычисленный по алгоритму, указанному в пункте (4). Клавишей [→] двигайте курсор от одной цифры к другой. А клавишами [UP] и [DN] можно увеличить или уменьшить их значения. По окончании ввода нажмите [SET] для подтверждения и для возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(5-5) Сохранение режима измерений

Нажмите [ESC] дважды, чтобы вернуться в начальный экран меню и перейти в режим измерений из режима настроек. Таким образом, начнется процесс обычного измерения. Убедитесь, что данные по плотности на экране изменились с учетом коэффициента плотности.

♦ При выборе режима синхронной внешней работы, входной сигнал внешнего контакта переключается на ON, таким образом, начинаются измерения плотности после окончания установленного времени задержки.

(6) Окончание процесса калибровки диапазона

Итак, калибровка диапазона завершена.

[ПРИМЕЧАНИЕ] Вышеуказанная процедура описывает расчет коэффициента плотности методом сравнения с результатами анализа, произведенного вручную. Однако для исключения ошибок при взятии проб на анализ рекомендуется вычислить среднее значение коэффициента плотности на основании сравнительных данных.

6.6 Эксплуатация

(1) Пуск (подраздел 5.2.5)

При включении питания плотномер автоматически переходит в режим измерения (1: MONITORING MENU (меню просмотра)), и начинаются измерения плотности. Если плотномер в режиме настроек (2: SETTING MENU (режим настроек)), измерения плотности начнутся при нажатии клавиши [ESC] один-три раза (в зависимости от состояния операции).

♦ При выборе режима синхронной внешней работы, входной сигнал внешнего контакта переключается на ON, таким образом, измерения плотности начинаются после окончания установленного времени задержки.

(2) Выполнение измерений

Данные измерений плотности обновляются каждую секунду (выходное значение плотности; светодиодный экран плотности; данные по плотности на ЖК-дисплее в меню просмотра)

(3) Приостановка измерений (подраздел 5.2.5)

Для остановки измерений выберите (2: SETTING MENU (режим настроек)) в начальном меню, чтобы войти в режим настроек. В данном режиме измерения плотности будут приостановлены, а выходные значения будут отображаться в имитированном значении, заданном заранее.

♦ При синхронной внешней работе измерение плотности приостанавливается путем переключения входного сигнала внешнего контакта на OFF, даже в режиме измерений. Для более детальной информации по выходным данным при приостановке измерений обратитесь к разделу 6.7.

[ПРИМЕЧАНИЕ]

♦ В случае если поток не является непрерывным на участке трубопровода, где установлен плотномер, или участок трубопровода незаполнен вследствие периодической остановки работы перекачивающего насоса, необходима внешняя синхронизация, как описано в разделе 6,7

♦ При остановке потока в трубопроводе твердые веществ могут осесть на стенки или всплыть на поверхности, таким образом, измеряемая среда перестает быть однородной, что приводит к увеличению или уменьшению значения плотности, измеряемой плотномером. Кроме того, если жидкость вытекает из трубопровода, а участок трубопровода с плотномером полностью не наполнен, то показатели плотности будут неточными (могут выходить за пределы шкалы, уходить в минус, выходят за допустимые пределы). Однако это не означает, что плотномер сломан. Чтобы этого избежать используйте внешнюю синхронизацию.

6.7 Внешняя синхронизация

В случае если поток не является непрерывным на участке трубопровода, где установлен плотномер, или участок трубопровода незаполнен вследствие периодической остановки работы перекачивающего насоса, необходима внешняя синхронизация. Этот режим работы используется только при работе с перекачивающим насосом.

Для работы необходимо подключить сигнал работы насоса, сигнал контакта (нет напряжения) к сигнальному входу внешней синхронизации.

6.7.1 Последовательность действий при внешней синхронизации

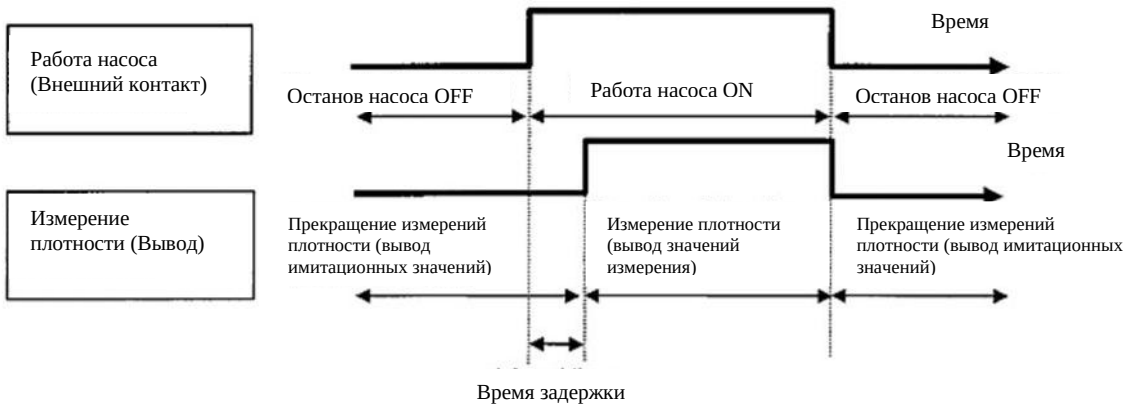


Рис. 6.7.1. Внешняя синхронизация

Внешняя синхронизация, как показано на рис. 6.7.1, обеспечивает измерения плотности только при работе насоса и прекращает измерения при его останове, во время останова насоса на дисплей выводятся имитационные значения. Внешняя синхронизация служит для предотвращения некорректных измерений.

① Останов насоса ведет к оседанию или всплыванию твердых частиц, что мешает правильному измерению плотности.

② При останове насоса возможно неполное наполнение измерительной трубы плотномера или отсутствие измеряемой среды в ней. В этом случае плотномер выдает ошибки, например, выход за пределы шкалы, уход в ноль, выход за допустимые пределы.

Для полного наполнения измерительной трубы плотномера после начала работы насоса требуется определенное время. Поэтому измерения начинаются сразу же после заранее установленного времени задержки, как только приходит сигнал на контакт, связанный с работой насоса. Убедитесь, что установленного времени задержки достаточно для заполнения водой всего участка трубопровода, от насоса до плотномера.

Поскольку во время прекращения измерений отображаются имитационные значения, возможен выбор из трех вариантов: «4 мА», «значение плотности до останова насоса» и «имитационные значения в режиме настроек». По умолчанию - «4 мА». Однако, убедитесь, что имитационные значения подходят для вашей системы.

6.7.2. Установка внешней синхронизации

(1) Установка времени задержки (подраздел 5.2.10)

(1-1) Переключение в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позиции меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек)»), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек «2: SETTING MENU (2: меню настроек)» . Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(1-2) Выбор параметра настройки в меню (подраздел 5.25)

На дисплее отображен список из позиций меню с 5 по 8. Клавишей [→] установите курсор на позицию меню «5: SET PARAMETERS (5: установка параметров) » и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(1-3) Установка времени задержки при внешней синхронизации (подраздел 5.2.10)

Нажмите клавишу [UP] пять раз, чтобы перейти к настройкам времени задержки при внешней синхронизации (dt: DELAYED SYNC. TIME). Нажмите [SET], чтобы ввести уставку (время, необходимое для полного заполнения участка трубы длиной от насоса до плотномера после начала работы насоса). Для перемещения курсора от одной цифры к другой используйте клавишу[→]. А клавишами [UP] и [DN] можно увеличить или уменьшить цифровое значение. По окончании ввода нажмите [SET] для подтверждения и для возврата к предшествующему экрану. Убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(2) Установка имитационных значений при остановке измерений (при внешнем контакте OFF) (подраздел 5.2.16)

Поскольку имитационные значения отображаются при прекращении измерений (внешний контакт OFF), существует возможность выбора одного из трех вариантов, указанных в таблице 6.7.1. Убедитесь, что имитационные значения подходят для вашей системы.

Таблица 6.7.1 Данные по плотности, выводимые на экран, выходные данные при прекращении измерений в режиме внешней синхронизации

Режим	Данные по плотности, выводимые на дисплей	Выход (4-20мА)
«4 мА» (Стандартно)	Удерживаются в %TS	Выход в 4 мА
«TEST»	Имитированное значение в режиме настроек	Имитированное значение в режиме настроек
«LAST»	Значение плотности непосредственно до отключения	Значение плотности непосредственно до отключения

(2-1) Выбор «OTHERS» в меню настроек (подраздел 5.2.5).

Начало – (1). Нажмите [ESC], чтобы вернуться в режим настроек, позиции 5 – 8. Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в следующее меню с позициями 9 – 11. Клавишей [→] подведите курсор к позиции меню «11: OTHERS (11: другое) » и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(2-2) Установка режима вывода на контакте OFF при внешней синхронизации (подраздел 5.2.16)

Текущий режим вывода на контакте OFF отображается в начальном меню «ho: 4-20mA IN [EXT]» в меню «11: OTHERS (11: другое) ». Для внесения изменений нажмите [SET]. Клавишами [UP] и [DN] можно переключаться между «LAST» (предшествующее значение), «4 мА» и «TEST»(имитационное значение в режиме настроек). Для подтверждения выбора режима нажмите [SET]. После возврата к предшествующему экрану убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(3) Установка вращения угла фаз при начале измерений (при внешнем контакте ON) (подраздел 5.2.16)

При начале измерений (внешний контакт ON) есть возможность выбрать из двух вариантов настройки вращения угла фаз (таблица 6.7.2). Проверьте, чтобы выбранное значение не совпадало с тем, которое было установлено до прекращения измерений.

Таблица 6.7.2 Вращение угла фаз при начале измерении в режиме внешней синхронизации

Режим	Вращение угла фаз при начале измерений
OFF	Сохраняет количество вращения угла фаз N непосредственно перед выключением
ON	Настройка количества вращений угла фаз N (- 10 – 10)

(3-1) Установка вращения угла фаз при начале измерений (внешний контакт ON) (подраздел 5.2.16)

Продолжение – (2), нажмите шесть раз клавишу [UP], чтобы перейти к настройкам (setting menu) вращения угла фаз при начале измерений (NB: EXT N FIX RESTART). На данном этапе можно проверить включена (ON) или отключена (OFF) функция вращения угла фаз. Для изменения настроек нажмите клавишу [SET]. На экране настроек вращения угла фаз при нажатии [UP] или [DN] соответствующим образом чередуются ON и OFF. Подтвердите выбор значения ON или OFF нажатием клавиши [SET]. После подтверждения уставки вы вернетесь к предыдущему экрану. Обязательно проверьте, что переустановка была выполнена корректно.

При установке значения на ON нажмите клавишу [UP] один раз для выбора меню настроек (setting menu) количества вращений угла фаз N при начале измерений (NC: EXT N ROTATION). Для ввода значения нажмите [SET]. Клавиша [→] перемещает курсор от одной цифры к другой, а при нажатии [UP] или [DN] увеличивается или уменьшается ее значение. Для подтверждения ввода значения и для возврата к предыдущему экрану нажмите [SET]. Обязательно проверьте, что переустановка была выполнена корректно.

[ПРИМЕЧАНИЕ]

♦ Если функция вращения угла фаз при начале измерений (NB) отключена (OFF) , то количество вращений угла фаз N (NC) не работает.

(3-2) Возврат в режим измерений

Нажмите [ESC] дважды, чтобы вернуться в начальное меню и перейти из режима настроек в режим измерений.

(4) Установка режима работы

(4-1) Выбор меню изменения режима работы (подраздел 5.2.6)

Клавишей [→] установите курсор на позицию меню «3» («3 MEASURING MODE (3 режим измерения) ») и нажмите [SET], чтобы войти в меню.

(4-2) Подтверждение и настройка режима работы

Текущий режим работы отображается в «DATA» на ЖК-дисплее. «CONT» обозначает непрерывные измерение, не зависимо от положения контакта внешнего сигнала, а «EXT» обозначает режим внешней синхронизации. Если в текущих установках «CONT», нажмите [SET], чтобы войти в настройки режима работы, нажмите [UP] или [DN], чтобы переключить значение режима на «EXT», а потом нажмите [SET] для подтверждения. После возврата в предыдущий уровень меню убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(5) Начало внешней синхронизации

При таких настройках начало/прекращение измерений будет осуществляться в соответствии с сигналом контакта внешней синхронизации ON/OFF, как показано на рис. 6.7.1

6.8 Функции, относящиеся к эксплуатации

Для более точной и надежной работы с различными процессами плотномер LQ500 снабжен разнообразными функциями, включая усреднение, ограничение выходного сигнала, поправка на электропроводность, на компоненты примеси, линеаризатор, коэффициент плотности, переключаемый внешними сигналами. Для более подробной информации по установке этих функций обратитесь к разделу10.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Меры предосторожности при обслуживании, осмотре и замене комплектующих

<table>
<tr><td colspan="4">Желтый ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>■ Обязательно поставьте силовой выключатель в положение OFF перед проведением обслуживания, осмотра или замены комплектующих.

Несоблюдение данного правила может привести к удару током или поломке оборудования.</td><td> 
</td><td>■ Обязательно поставьте силовой выключатель в положение OFF перед заменой предохранителя.

Несоблюдение данного правила может привести к удару током.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>■ Не касайтесь клеммника во время обслуживания или осмотра. В случае необходимости заранее поставьте силовой выключатель в положение OFF.
Несоблюдение данного правила может привести к удару током.</td><td> 
</td><td>■ Запрещается разбирать или видоизменять оборудование.

Несоблюдение данного правила может привести к удару током или поломке оборудования.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Желтый ⚠
Желтый ⚠</td><td colspan="2">Эти знаки расположены на клеммнике питающего оборудования. Примите все необходимые меры предосторожности, чтобы избежать удара электрическим током.</td></tr>
</table>

7.2 Обслуживание и осмотр

Для обеспечения надежности измерений необходимо периодически подвергать оборудование сервисному обслуживанию и осмотру. Поскольку у плотномера нет подвижных компонентов, выступающих внутрь трубы, при нормальном режиме работы замена элементов не потребуется.

Сравните результаты измерений плотномера и результаты, полученные при анализе вручную за один рабочий цикл (таблица 7.1). При необходимости сделайте калибровку диапазона после калибровки нуля. При необходимости произведите очистку измерителя.

Рекомендуется обязательно иметь в наличии предохранители (таблица 7.2).

Таблица 7.1 Обслуживание и ремонт

Наименование	Цикл	Примечание
Сравнение результатов измерений плотномера и результатов, полученных при анализе вручную	Любое время	Как минимум три пробы
Проверка внешнего вида измерителя (пыль, царапины)	Любое время	

[Примечание]

♦ Если измененные значения плотности незначительно отличаются от значений, полученных в результате проведения анализа вручную, проведите калибровку диапазона (измените коэффициент плотности C). Обратитесь к разделу 6.5

♦ Если измеренное значение плотности в два раза больше, чем значение, полученное в результате проведения анализа вручную, проведите калибровку диапазона после калибровки нуля (разделы 6.4 и 6.5)

♦ Если измеряемая среда содержит волокна шерсти или текстиля, периодически очищайте измеритель (каждые три месяца).

Таблица 7.2 Запчасти

Наименование	Описание	Кол-во
Предохранитель	2A (T), 250 В картридж, предохранитель в стеклянной трубке, 5,2 мм (внешний диаметр) x 20 мм (длина)	2 шт.

[Примечание]

♦ У предохранителей есть срок службы. Поэтому требуется их периодическая замена (Рекомендуемая замена: каждые 3 года).

♦ Как правило, срок службы электронных компонентов сокращается при повышении температуры окружающей среды. Импульсный источник электропитания постоянного тока в преобразователе имеет электролитические конденсаторы. Их срок службы – 10 лет при температуре окружающей среды 20 °C или 3 года при 50 °C. Для обеспечения стабильной работы плотномера рекомендуется вовремя производить замену этих комплектующих. При замене конденсаторов свяжитесь с сервисным отделом Toshiba.

♦ Если символы отображаются нечетко или теряют яркость, это означает, что срок службы ЖК-дисплея подходит к концу. Нечеткая работа ЖК-

дисплея не влияет на качество измерений, тем не менее, его стоит заменить. При замене свяжитесь с сервисным отделом Toshiba.

♦ Что касается устройства молниезащиты (подавителя перенапряжений), то его замена зависит от частоты срабатывания (частоты молний).

Если частота появлений перенапряжений (ударов молний) зафиксирована два раза в год, то срок службы изделия 5 лет, после окончания срока службы, его необходимо заменить.

При замене подавителя перенапряжений /молниеотвода необходимо заменить целиком блок. Обязательно свяжитесь с нашим сервисным отделом для проведения такого вида работ.

8. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

8.1 Диагностика неисправностей

При любой неисправности произведите тщательный осмотр. В таблице 8.1 указаны возможные неисправности, их причины и способы устранения. При неисправности обратитесь к данной таблице и примите все необходимые меры. Если неисправность не устраняется, пришлите детальную информацию о неисправности и данные самодиагностики в наш сервисный отдел.

Таблица 8.1 Диагностика неисправностей

№	Неисправность	Причина	Способ устранения
1.	Не подается питание на преобразователь	Нет переменного тока	Индикатором напряжения проверьте клеммы [L1] и [L2] на клеммнике. Если не подается переменный ток, подайте его в соответствии со спецификацией.
		Взорвался предохранитель (2 А)	Замените предохранитель.
2.	Горит индикатор ALARM; ошибка плотномера	Ошибка плотномера	Проведите тест самодиагностики (раздел 8.2) и аварийное восстановление. Если индикатор ALARM продолжает гореть, пришлите данные теста самодиагностики в наш сервисный отдел.
3.	Ошибка при неподвижном потоке	Утечка жидкости в месте установки измерителя.	Примените внешнюю синхронизацию. См. раздел 6.7 (Это не дефект плотномера).
4.	Значение плотности медленно увеличивается или уменьшается при неподвижном потоке	Значение плотности становится неточным, так как измеряемая среда в трубопроводе начинает оседать на дно плотномера или подниматься наверх, поэтому плотность в середине измеряемого потока увеличивается или уменьшается плотности.	
5.	Значения плотномера и анализа вручную имеют слишком большую разницу	Установлен неверный поправочный коэффициент плотности	Калибровка диапазона, как описано в разделе 6.5
		Воздух внутри измерителя. Заиливание, кристаллизация.	Причиной может быть малая скорость потока. Увеличение скорости потока путем установки измерителя меньшего диаметра не допускает заиливание или

			кристаллизацию, а так же появление воздуха внутри измерителя. Если это не помогает решить проблему, то установите плотномер вертикально.
		Наличие пузырьков воздуха в измеряемой среде.	Устранить причину попадания воздуха внутрь измерителя. Лопасти мешалок должны находиться под водой. Рекомендуется располагать прием насоса в нижней точке трубопровода. Обеспечьте высокое давление жидкости (не менее 0.1 МПа)
		Наличие пузырьков воздуха в измеряемой среде.	При появлении пузырьков воздуха в измеряемой среде рекомендуется располагать лопасти мешалок под водой, прием насоса должен находиться в нижней точке трубопровода. Обеспечьте высокое давление жидкости (не менее 0.1 МПа). Установите плотномер на выкиде насоса как можно дальше от воздушника и как можно ближе к насосу.
		Неполное заполнение участка трубопровода в месте установки плотномера. Наличие там воздуха.	Необходимо полное наполнение участка трубопровода измеряемой средой путем закрытия выпускного клапана или установки компенсационного клапана. Рекомендуется установка плотномера на выкиде насоса. Для полного заполнения трубопровода рекомендуется вертикальная установка.
6.	Показания нестабильны, не совпадают с данными анализа, произведенного вручную		
7.	Плотность зависит от местоположения прибора	Точка нуля отключена	Произведите калибровку нуля, как описано в разделе 6.4, затем произведите калибровку диапазона, как описано в разделе 6.5
8.	Выходные данные нестабильны и некорректны	Электропроводность измеряемого вещества слишком высока	Проверьте на соответствие значений электропроводности заданному диапазону. Если они выходят за его пределы, то пришлите результаты измерений

			и данные теста самодиагностики нашему сервисному отделу.
		Дефект преобразователя.	Пришлите данные теста самодиагностики в наш сервисный отдел.

8.2 Индикация ошибок и операции по восстановлению функционирования

При ошибках плотномера загорается индикатор ошибок [ALARM].

Чтобы просмотреть значения ошибок в тесте самодиагностики, следуйте нижеописанному алгоритму:

(1) Дисплей меню просмотра (подраздел 5.2.4)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может зависеть от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «1» («1 MONITORING MODE (1 меню просмотра) ») и нажмите [SET]. (Курсор изначально на позиции меню «1»).

(2) Переход в меню самодиагностики (подраздел 5.2.7)

Клавишей [→] установите курсор на позицию меню «3» («3: SELF-DIAGNOSIS (3: самодиагностика) ») и нажмите [SET].

(3) Просмотр данных самодиагностики (подраздел 5.2.9)

Для просмотра данных самодиагностики и их проверки на предмет ошибок используйте клавишу [→].

♦ В таблице 8.2 указаны диапазоны значений.

(4) Выход из режима самодиагностики

Для выхода из режима дважды нажмите клавишу [ESC], и вы вернетесь в начальное меню.

При обнаружении ошибки, отключите все силовые выключатели преобразователя, а затем снова их включите. При повторном включении будет еще раз произведена самодиагностика. Если снова высвечивается ошибка, то пришлите данные в наш сервисный отдел.

Таблица 8.2 Данные самодиагностики

Наименование		Информация о состоянии данных	Данные (область числовых значений; обычный диапазон значений, состояние)
Обозна-чение	Расшифровка		
ST	Состояние [STATUS]	• Обычно [GOOD] • Предупреждение [WARNING.] Проверка функционирования измерения фаз	
SL	Уровень принимаемого сигнала микроволн [MICROWAVE SIG. LVL]	Без ошибок в расчетах данных	• Обычный диапазон: -90 до -40 (дБм)
F	Коэффициент микроволн [MICROWAVE COEF.]	Без ошибок в расчетах данных	• Обычный диапазон: 1825 ~ 1975
G	Данные фазного измерения микроволн [RF DATA]	Без ошибок в расчетах данных	• Обычный диапазон: +10.0 ~ +80.0 (°C)
J	+5 В напряжение [+5 V POWER SUPPLY]	Без ошибок в расчетах данных	• Обычный диапазон: 4.5 ~ 5.5 (В)
pd	Фазовая погрешность [REF PHASE]	Без ошибок в расчетах данных	• Обычный диапазон: -9.9 ~ +9.9 (°C)
P	Проверка памяти [MEMORY CHECK]	• Обычно [GOOD] • Ошибка [N.G.]	Проверка EPROM, RAM, EEPROM

9. КОРРЕКЦИЯ ПРИ РАСЧЕТАХ ПЛОТНОСТИ

Плотномер, работающий на основе измерений сдвига фаз микроволн, производит автоматическую коррекцию измеряемого угла фаз в зависимости от температуры жидкости и вращения угла фаз перед вычислением плотности измеряемой среды.

В данном разделе описывается метод коррекции и расчет плотности.

9.1 Расчет плотности

Плотномер измеряет сдвиг фаз θ_1 в питьевой воде (плотность 0%) и сдвиг фаз θ_2 измеряемой среды, а их разница $\Delta\theta(= \theta_2 - \theta_1)$ пропорциональна плотности. Плотность (X) измеряемой среды рассчитывается по следующей формуле:

$X = C \times (a \times \Delta\theta) + b,$

Где

X : значение измеряемой плотности (%TS)

$\Delta\theta$: Разница фаз $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$ (градусы)

a : Коэффициент угла наклона прямой плоскости

b : Сдвиг нуля

c: Коэффициент плотности (поправочный коэффициент плотности)

9.2 Виды коррекции

9.2.1 Коррекция вращения фазового угла

Фаза может быть от 0 градусов до 360 градусов. Если фаза достигает значения в 360 градусов, то она снова уходит в 0 градусов, а из него снова начинает увеличивать значение. Если фаза уменьшается до 0 градусов, то она возвращается в 360 градусов, откуда начинает снова уменьшаться. Таким образом, принцип вращения угла фаз уже настроен в плотномере, и произведена необходимая коррекция, чтобы позволить фазе меняться без ограничений. Это значит, что плотномер преодолевает лимит, установленный диапазоном фаз от 0 до 360 градусов, тем самым реализуя возможность измерения высокой плотности.

Коррекция вращения угла фаз необходима для расчета реального значения угла фаз θ_2 , производимого на основе количества вращений имитационного угла фаз θ_2'.

При быстром изменении (менее чем за 1 секунду) плотности (более перечисленного в таблице 9.2.1), количество вращение может быть некорректным. В таком случае измерения плотности могут быть неточными.

Таблица 9.2.1 Коэффициент плотности C: 1.000

C	Диаметр						
	50 мм	80 мм	100 мм	150 мм	200 мм	250 мм	300 мм
1.0	16.8	10.5	8.4	5.6	4.2	3.4	2.8

$\theta_2 = \theta_2' + N \times 360$ (градусов), где

N : количество вращений.

Установите N=0 во время калибровки нуля, тем самым количество вращений будет равно нулю для фазного угла θ_1 в точке нуля.

Если θ_2' больше 360 градусов, то для начала следующего вращения установите N=1. Если θ_2' снова больше 360 градусов, то для начала следующего вращения установите N=2.

(При плотномере большего диаметра и высокой плотности N повысится до 2).

С другой стороны, если θ_2' опускается ниже нуля (0 градусов), чтобы войти в предыдущее вращение, уменьшите N на единицу (1). Другими словами, когда из вращения 0 перейдет во вращение -1, установите N=-1; а из вращения 1 во вращение 0, установите N=0.

Примечание: Выше описан способ коррекции вращения фазового угла. При обычных режимах эксплуатации можно проводить измерения плотномером без изменения настроек коррекции вращения фазового угла. Однако в случае измерения высокой плотности и т.п. требуются специальные настройки и определенные действия, которые изложены в разделе 9.3.

9.2.2 Коррекция на температуру жидкости

Фаза устанавливается пропорциональной к температуре жидкости. В связи с этим, для нахождения разницы фаз $\Delta\theta$ коррекция на температуру жидкости происходит в θ_2 следующим образом:

$\Delta\theta=\{\theta_2-\alpha(T-T_0)\}-\theta_1$

$\Delta\theta$	Разница фаз [градусы]
θ_2	Реальное значение угла фаз измеряемой среды [градусы]
θ_1	Фаза во время нулевого измерения воды (градусы)
	(Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
α	Поправочный коэффициент температуры жидкости (градусы/°C)
T	Температура измеряемой среды (°C)
T_0	Температура воды во время настройки нуля (°C)
	(Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)

9.2.3 Коррекция на частоту

Кроме коррекции на температуру измеряемой среды плотномер может осуществлять функцию коррекции на частоту согласно характеристикам преобразователя. Для нахождения разницы фаз $\Delta\theta$ коррекция на частоту происходит в θ_2 следующим образом:

$\Delta\theta=\{\theta_2-\alpha(T-T_0)-\delta(G-G_0)\}-\theta_1$

$\Delta\theta$	Разница фаз [градусы]
θ_2	Реальное значение угла фаз измеряемой среды [градусы]
θ_1	Фаза во время нулевого измерения воды (градусы)
	(Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
α	Поправочный коэффициент температуры жидкости (градусы/°C)
T	Температура измеряемой среды (°C)
T_0	Температура воды во время настройки нуля (°C)
	(Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
δ	Поправочный коэффициент на частоту
G	Частота во время измерений
G_0	Нулевая точка частоты
	(Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)

9.2.4 Коррекция на температуру окружающей среды

Кроме коррекции на температуру измеряемой среды и на частоту плотномер может осуществлять функцию коррекции на температуру окружающей среды. Значение сдвига фаз $\Delta\theta$ корректируется с учетом изменения температуры окружающей среды путем пропорционального изменения сдвига фаз θ_2 следующим образом:

<Примечание>: Поскольку функция коррекции на температуру окружающей среды является опцией, фактор коррекции на окружающую температуру β должен быть выставлен на «0.00».

$\Delta\theta=\{\theta_2-\alpha(T-T_0)-\delta(G-G_0)\ \beta\ (A-A_0)\}-\theta_1$

$\Delta\theta$	Разница фаз (градусы)
θ_2	Реальное значение угла фаз измеряемой среды (градусы)
θ_1	Фаза во время нулевого измерения воды (градусы) (Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
α	Поправочный коэффициент температуры жидкости (градусы/°C)
T	Температура измеряемой среды (°C)
T_0	Температура воды во время настройки нуля (°C) (Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
δ	Поправочный коэффициент на частоту
G	Частота во время измерений
G_0	Нулевая точка частоты (Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)
β	Коэффициент коррекции на окружающую температуру (градусы/°C)
A	Температура окружающей среды (°C)
A_0	Температура окружающей среды во время настройки нуля (Измеренная во время калибровки нуля, установленная заранее константа)

9.3 Коррекция на вращение угла фаз (подробная информация)

Этот раздел описывает специальные настройки и действия, необходимые для измерения высокой плотности. При обычном режиме измерений нет необходимости производить коррекцию на вращение угла фаз, так как она производится автоматически.

9.3.1 При работе с коррекцией на вращение угла фаз

Как было описано в подразделе 9.2.1, количество вращений угла фаз N увеличивается или уменьшается в зависимости от измеренных значений плотности. Этот процесс требует, чтобы значение измеряемой фазы постоянно изменялось относительно плотности измеряемой среды. При незаполненном измерителе и быстрой смене измеряемых фаз непрерывность значения измеряемой фазы нарушается, следовательно, невозможно произвести коррекцию на вращение угла фаз, что в свою очередь ведет к недостоверному количеству вращений угла фаз. При неверном количестве вращений угла фаз N плотность будет недостоверным. При возникновении такой проблемы необходимо задать правильное количество вращений угла фаз N вручную.

9.3.2 Вращение угла фаз при внешней синхронизации

Вышеописанную проблему можно решить при выполнении внешней синхронизации. При внешней синхронизации, если сигнал контакта переключается на OFF синхронно с остановом насоса, то не только выходные данные будут иметь имитационное значение, но и количество вращений угла фаз N будет равно непосредственно предшествующему значению.

9.3.3 Описание функции автоматической регулировки вращения угла фаз

Плотномер реализует функцию «автоматической регулировки вращения угла фаз». Данная функция выявляет достоверность количества вращений угла фаз N в рамках установленного диапазона измерений плотности и т.д. и увеличивает или уменьшает количество вращений угла фаз N при необходимости. Даже при временном отсутствии измеряемой среды в плотномере, что приводит к неверному количеству вращений угла фаз N, эта функция отвечает за наполнение плотномера измеряемой средой и за автоматическую настройку количества вращений угла фаз N, что в свою очередь влияет на достоверность измерений. При незаполненном плотномере значение измеренной фазы имеет неопределенную величину, что делает величину плотности неопределенной. Если существует вероятность отсутствия измеряемой среды в плотномере, то рекомендуется установить внешнюю синхронизацию.

9.3.4 Условия и автоматическая регулировка вращения угла фаз

В таблице 9.3.1 перечислены условия и настройки автоматического вращения угла фаз

Таблица 9.3.1 Условия и настройка автоматической регулировки вращения угла фаз

X_{max}=превышает верхний предел измерения плотности (UR)

Измеряемая плотность	Автоматическая регулировка вращения угла фаз N
X_{min}= менее чем -4 (%TS)	Увеличение (N=N+1)
-4~C × a × 360 (%TS)	Без изменения

X_{max}= более чем C × a × 360 (%TS)	Уменьшение (N=N-1)

X_{max}=не превышает верхний предел измерения плотности (UR)

Измеряемая плотность	Автоматическая регулировка вращения угла фаз N
X_{min}= менее чем -4 (%TS)	Увеличение (N=N+1)
-4 ~ верхний предел измерения плотности (UR) +4(%TS)	Без изменения
Превышает верхний предел измерения плотности (UR) +4(%TS)	Уменьшение (N=N-1)

В таблице 9.3.1

C: коэффициент плотности (зависит от характеристик измеряемой среды)

a: коэффициент прямой наклона плотности (константа зависит от размера измерителя)

Показания плотномера при C=1, 0.7 и 1.8 со значением X_{max}, при котором количество N слишком велико, перечислены в таблице 9.3.2. Все параметры вычислены для значений при C=1, приведенных в таблице 9.3.2, умноженных на C.

Таблица 9.3.2 Значение X_{max} (%TS)

C	Размер измерителя						
	50мм	80мм	100мм	150мм	200мм	250мм	300мм
0.7	42.34	26.46	21.17	14.11	10.57	8.57	7.06
1.0	60.48	37.80	30.24	20.16	15.12	12.24	10.08
1.8	108.86	68.04	54.43	32.29	27.22	22.03	18.14

9.3.5 Ограничения и некорректное применение автоматической регулировки вращения угла фаз

Функция автоматической регулировки вращения угла фаз имеет ограничения для применения. Например, необходимо ввести вручную соответствующее значение вращения угла фаз при следующем измерении высокой плотности.

<Например> Размер измерителя 200 мм, верхний предел диапазона измерений 40%TS, а коэффициент плотности 1.0.

Фазе 360 градусов соответствует 15.12%TS. При настройке верхнего предела диапазона измерений более 15.12%TS, тоже значение фазы распространяется на некоторое количество вращения угла фаз N.

Если измеряемая плотность превышает 40 (%TS), будет использоваться регулировка уменьшения количества вращений угла фаз, как показано в таблице 9.3.1, чтобы значение измеряемой плотности не превышало 40 (%TS). В данном примере измеряемая плотность на 15.12%TS выше или ниже реальной плотности.

9.3.6 Отмена автоматической регулировки вращения угла фаз

В случаях если в начале работы прибора верхняя граница диапазона измерений установлена, а коэффициент еще нет (определяется при калибровке диапазона, описанной в разделе 6.5), прибор начинает работать на основе предварительного значения (начальное значение: 1). Следовательно, невозможно произвести корректное измерение (включая калибровку диапазона). Это относится к ситуациям, когда реальный коэффициент плотности меньше, чем его текущее установленное значение (начальное значение 1 при начальных операциях).

В таком случае необходимо принудительно отключить функцию автоматической регулировки вращения угла фаз следующим образом:

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [ESC] несколько раз (как правило, достаточно одного раза, но может зависеть от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек) »), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2: SETTING MENU (2: меню настроек) »]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор OTHERS в меню настроек (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображены позиции меню с 5 по 8. Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в следующее меню с позициями с 9 по 11. Клавишей [→] подведите курсор к позиции меню «11: OTHERS (11: другое) » и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Проверка или включение/выключение автоматической регулировки вращения угла фаз (ON/OFF) (подраздел 5.2.16)

Нажмите клавишу [DN] один раз или клавишу [UP] пять раз, чтобы на дисплее появилось «NA: N AUTO ADJUSTMENT (авторегулировка N)». На данном этапе можно подтвердить включена (ON) или выключена (OFF) автоматическая регулировка вращения угла фаз. При необходимости внесения изменений нажмите [SET], чтобы настроить автоматическую регулировку вращения угла фаз. Нажимая [UP] или [DN], Вы соответственно меняете ON на OFF. Установите OFF, а затем нажмите [SET] для подтверждения выбора и для возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что значение настроено корректно.

(4) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима нажмите клавишу [ESC] дважды, и вы вернетесь к режиму измерений.

9.3.7 Действия после оключения функции автоматической регулировки вращения угла фаз

После отключения функции автоматической регулировки вращения угла фаз для правильного измерения, проведите калибровку диапазона (раздел 6.5) и установите коэффициент плотности. Установите значение ON для функции автоматической регулировки вращения угла фаз, значение которой выставлено на OFF согласно подразделу 9.3.6.

9.3.8 Возврат к нормальному режиму работы. Ввод вращения угла фаз вручную

При разнице значений между реальной плотностью и измеренной, необходимо переустановить вращение угла фаз вручную. Способ ввода соответствующих значений вручную описан ниже:

(1) Переход к меню настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [ESC] несколько раз (как правило, достаточно одного раза, но может зависеть от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея.

Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек) »), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста) ». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [2: SETTING MENU (2: меню настроек)]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор позиции «ANGLE ROTATION (вращение угла)» в меню настроек (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображены позиции списка меню с 5 по 8. Нажмите клавишу [→], чтобы перейти к позиции 8 «8: ANGLE ROTATION (8: вращение угла) » и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Проверка или изменение количества вращений угла (подраздел 5.2.13)

Нажмите клавишу [DN] один раз или клавишу [UP] дважды, чтобы на дисплее появилось «N: ROTATION (N: вращение)». Нажмите [SET], чтобы перейти к настройке количества вращений угла фаз, и введите необходимое значение. При необходимости перед вводом значения клавишами [UP] или [DN] установите знак «-», затем клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану.

Примечание: В большинстве случаев значение вращения угла фаз N=0. Но при высокой температуре или плотности жидкости это значение может быть равным 1. При низкой температуре или плотности жидкости это значение может быть равным -1. Установите 0, 1 или -1, а затем убедитесь, что измеряемая плотность имеет корректное значение.

(4) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима настроек и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

10. ДРУГИЕ ФУНКЦИИ

10.1 Другие функции и их описание

В плотномере LQ500 реализованы различные функции, необходимые при определенных технологических процессах и в определенных ситуациях. В зависимости от процесса или ситуации использование некоторых из них не является необходимым. Пользуясь описанием функций, данным ниже в таблице 10.1.1, выберите те из них, которые вам нужны.

Таблица 10.1.1 Другие функции

Функция	**Описание**	**Примечание**
1) Внешняя синхронизация (External synchronized operation)	Рекомендуется использовать режим внешней синхронизации при неравномерной работе насоса, при неравномерном потоке измеряемой среды, при периодическом отсутствии измеряемой среды в измерителе.	Раздел 6.7
2) Количество усреднений (Moving average)	Рекомендуется использовать эту функцию при необходимости усреднения данных для осуществления контроля плотности и т.д. Она сглаживает диапазон отклонений значения.	Раздел 10.2
3) Диапазон ограничений выходного сигнала (change-rate limit)	В случае внезапного изменения плотности и выходных данных из-за пузырьков воздуха и т.д. данная функция блокирует эти сигналы, чтобы удержать внезапное изменение значения в рамках диапазона	Раздел 10.3
4) Поправочный коэффициент на электропроводность (Electric conductivity correction)	Эта функция используется в случае значительного изменения в электропроводности измеряемой среды. Поскольку обычно этой проблемы не возникает, то и функция особо не нужна. В плотномере LQ500 реализованы две функции с учетом коррекции на электропроводность. (1) Встроенная поправка на электропроводность (Internal conductivity correction): эта функция снижает воздействие (колебание плотности) при изменении электропроводности с учетом измеренного значения LQ500. То есть, нет необходимости в подключении сигнала измерителя электропроводности к плотномеру. (2) Внешняя поправка на электропроводность (External conductivity correction). Для расчета поправки на электропроводность необходимо подключить сигнал измерителя электропроводности к плотномеру.	Раздел 10.4
5) Функция распознавания компонентов	В случае если компоненты или их соотношение в измеряемой среде изменяются, эта функция помогает избежать	Раздел 10.5

(Additives correction)	калибровки диапазона, так как все примеси заранее вносятся в список, где указываются чувствительность к ним и их пропорция (можно зарегистрировать до десяти типов), а затем выбирается номер из списка	
6) Линеаризатор (Linearizer)	Поскольку у плотномера удовлетворительное линейное соотношение между реальной плотностью и плотностью, измеренной прибором, поправка на линеаризацию, как правило, не нужна. Однако в особых случаях она может понадобиться.	Раздел 10.6
7) Переключение коэффициента плотности внешним сигналом (Density multiplier switching by external signal)	Эта функция переключает до четырех коэффициентов плотности при помощи включения/выключения двух внешних сигналов напряжения (DI). Функция обеспечивает измерение плотности четырех разных типов с различной чувствительностью.	Раздел 10.7

10.2 Количество усреднений

10.2.1 Функция усреднения

Допустим, что количество усреднений «n» рассчитывается функцией. Эта функция используется для вычисления среднего значения, например, для контроля плотности. Кроме того, она сглаживает диапазон отклонений значения.

Заданное значение усреднений «n» может варьироваться от 1 до 999. Если «n»=1, то усреднений нет.

10.2.2 Установка количества усреднений

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [ESC] несколько раз (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позиции меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек) »), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Действуют выходные данные теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2: SETTING MENU (2: меню настроек) »]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор параметра в меню настроек (подраздел 5.2.10)

На дисплее отображены позиции меню с 5 по 8. Клавишей [→] установите курсор на позицию меню «5: SET PARAMETERS (5: установка параметра) » и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Проверка или изменение количества усреднений (подраздел 5.2.10)

Нажмите клавишу [DN] трижды или клавишу [UP] одиннадцать раз, чтобы на дисплее появилось «ma: AVERAGING TIMES (количество усреднений)». На данном экране можно проверить уставку количества усреднений. При необходимости внесения изменений нажмите [SET] и введите значение. Для перемещения курсора от одной цифры к другой используйте клавишу [→], цифровое значение можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода нажмите [SET] для подтверждения и для возврата к предыдущему экрану.

(4) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

10.2.3 Будьте осторожны при использовании функции усреднения

Ввод чрезмерно большого количества усреднений приведет к ухудшению чувствительности прибора. Убедитесь, что вы устанавливаете значение, соответствующее процессу и ситуации, а также требуемой чувствительности.

10.3 Диапазон ограничений выходного сигнала

10.3.1 Описание функции ограничений выходного сигнала

В случае внезапного изменения плотности и выходных данных из-за пузырьков воздуха и т.д. данная функция блокирует эти сигналы и удерживает внезапное изменение значения в

рамках диапазона. Установив два условия измерения, а именно допустимую ширину диапазона ограничений выходного сигнала и коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала, вы задаете диапазон ограничений выходного сигнала.

Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала может быть задана от 0.00 до 9.99 (%TS) и коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала может быть задан от 0 до 99. При коэффициенте, равном нулю, диапазон ограничении выходного сигнала отсутствует.

10.3.2 Примеры функционирования диапазона ограничений выходного сигнала

Описание функции с примерами.

< Состояние настроек >

* Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала: 0.5%TS

* Коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала: Дважды

Выше описанные настройки обозначают следующее.

① Допустим разброс в пределах 0.5%TS без изменений значения

② Если значение сигнала не более двух раз превышает 0.5%TS , то данные значения заменяются значением непосредственно предшествующего сигнала.

③Если значение сигнала более трех раз превышает 0.5%TS, то данные значения считаются реальными значениями плотности и с третьего сигнала выводятся без изменения.

Пример 1. Работа при временном внезапном скачке сигнала

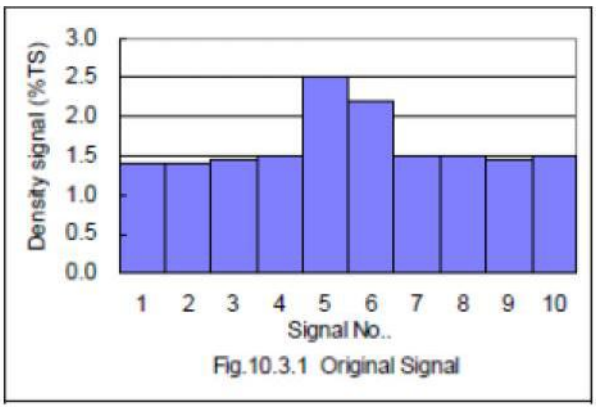


Fig.10.3.1 Original Signal

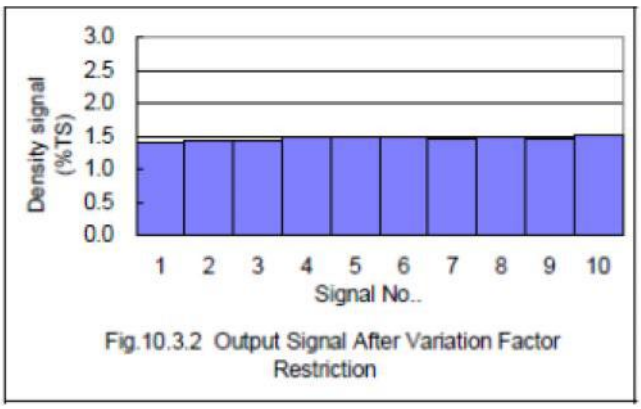


Fig.10.3.2 Output Signal After Variation Factor Restriction

На рис. 10.3.1 показан реальный сигнал без его модификации при помощи функции ограничения выходного сигнала. №1 и №4 имеют небольшое отклонение, однако только сигналы №5 и №6 превышают диапазон в 0.5%TS по отношению к сигналу №4. Сигналы с №7 по №10 имеют небольшое отклонение.

В случае включения функции ограничения выходные сигналы представлены на рис. 10.3.2. Поскольку сигналы №5 и №6 превышают диапазон в 0.5%TS по отношению к сигналу №4, то вместо них выводится сигнал №4. Сигнал №7 выводится без изменений. Сигналы №8 - №10 тоже имеют небольшое отклонение в пределах 0.5%TS, они выводятся без изменений.

Пример 2: Изменение сигнала показано ступенчатой диаграммой

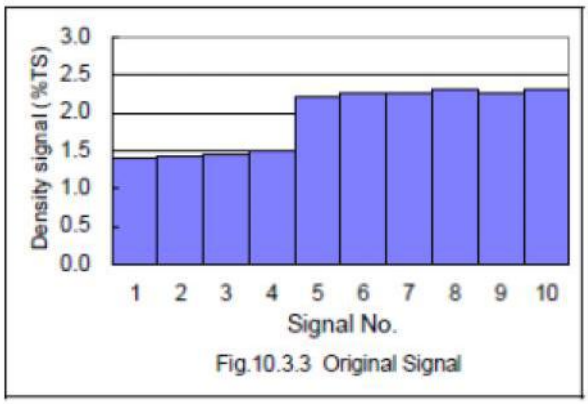


Fig.10.3.3 Original Signal

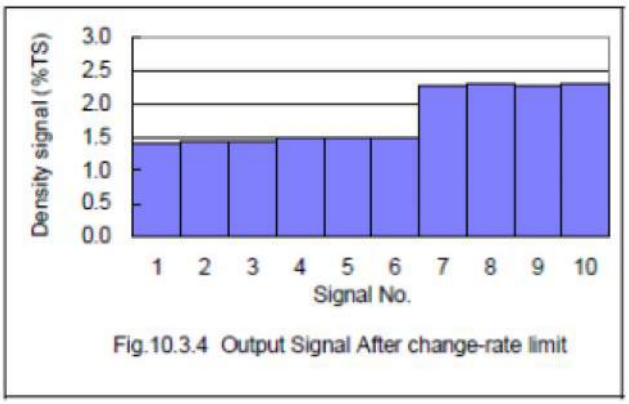


Fig.10.3.4 Output Signal After change-rate limit

На рис. 10.3.3 показан реальный сигнал без его модификации при помощи функции ограничения выходного сигнала. Цифровые обозначения под горизонтальной осью обозначают номера сигналов. №1 - №4 находятся в пределах диапазона ограничений; однако №5 превышает диапазон в 0.5%TS, а №6-№10 имеют значение, близкое к №5.

В случае включения функции ограничения выходные сигналы представлены на рис. 10.3.4. Поскольку сигналы №5 и №6 превышают диапазон в 0.5%TS по отношению к сигналу №4, то вместо них выводится сигнал №4. Сигналы №7- №10, которые находятся в пределах диапазона ограничений по отношению к немедленно предшествующему значению сигнала, выводятся без изменений.

10.3.3 Будьте осторожны при использовании функции ограничения диапазона

(1) Допустимая ширина диапазона ограничений выходного сигнала
Ее значение может быть задано в пределах от 0.00 до 9.99 (%TS). Если ширину диапазона установить равной ширине отклонения при нормальной эксплуатации, то увеличится количество ограничиваемых сигналов, и это отразится на ступенчатой диаграмме. При этом если ширину диапазона установить чересчур большой, то предел диапазона ограничений будет всегда ошибочным.

(2) Коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала
Сигналы, которые считаются некорректными из-за влияния пузырьков и т.д., могут влиять на два ближайших сигнала относительно времени измерения. Функция ограничения выходного сигнала оказывает влияние на измерение даже при единичном применении, рекомендуется задать коэффициент, как минимум дважды, чтобы исключить ошибочные сигналы. Если изменение плотности представлено ступенчатой диаграммой, как показано в примере 2, задержка увеличивается соответственно уставке коэффициента. Установите коэффициент в зависимости от чувствительности, требуемой на объекте.

10.3.4 Установка ограничения выходного сигнала

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может зависеть от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек) »), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся значения теста) ». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [2: SETTING MENU (2: меню настроек)]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор параметра настройки в меню (подраздел 5.2.5)

На дисплее список отображены позиции меню с 5 по 8. Клавишей [→] подведите курсор к позиции меню «5: SET PARAMETERS (5: установка параметра)» и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Проверка или изменение ширины ограничения выходного сигнала (подраздел 5.2.16)

Нажмите клавишу [DN] дважды или клавишу [UP] двенадцать раз и на дисплее появится «dx: CHANGE RATE LIMIT (изменить ширину ограничения) ». На данном этапе можно проверить уставку ширины ограничения выходного сигнала. При необходимости изменения нажмите [SET] и введите значение. Клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения, и вы вернетесь к предыдущему экрану.

(4) Проверка или изменение коэффициента ограничения выходного сигнала (подраздел 5.2.16)

Продолжение пункта (3). Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы на дисплее появилось «HL: LIMIT TIMES (изменить коэффициент ограничения)». На данном этапе можно проверить уставку коэффициента ограничения выходного сигнала. При необходимости изменения нажмите [SET] и введите значение. Клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения, и вы вернетесь к предыдущему экрану.

Примечание. Если коэффициент ограничения равен нулю, то данная функция ограничения выходного сигнала неактивна.

(5) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима настроек и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

10.4 Коррекция на электропроводность

10.4.1 Стандартный поправочный коэффициент на электропроводность

Показания плотномера изменяются в зависимости от электропроводности измеряемой среды. Если это колебание не более 0.15%TS на 1 мСм/см изменения электропроводности, то как правило при измерении плотности его не учитывают. Большее изменение в электропроводности нельзя игнорировать, поэтому рекомендуется использовать функцию коррекции на электропроводность.

В плотномере LQ500 реализованы две функции с учетом коррекции на электропроводность.

(1) Встроенная поправка на электропроводность (Internal conductivity correction)

Эта функция снижает влияние (колебание плотности) при изменении электропроводности с учетом измеренного значения LQ500. То есть, нет необходимости в подключении сигнала измерителя электропроводности к плотномеру. (Поправочный коэффициент функции калибруется хлоридом натрия).

Если функция со встроенной поправкой на электропроводность не снижает колебание плотности при изменении электропроводности, можно использовать «Внешнюю поправку на электропроводность».

(2) Внешняя поправка на электропроводность (External conductivity corection)

Для расчета поправки на электропроводность необходимо подключить сигнал измерителя электропроводности к плотномеру.

Как правило, функция поправки на электропроводность отключена. Можно выбрать один из трех режимов (Отключена (OFF), встроенная поправка на электропроводность или внешняя поправка на электропроводность).

Функция поправки на электропроводность	Установка поправки на электропроводности Выбор EI		
	(1) “OFF”	(2) “Int.”	(3) “Ext.”
Встроенная поправка Internal conductivity correction	–	○	–
Внешняя поправка External conductivity correction	–	–	○

Формула этой коррекции, включая другие виды коррекции, описанные в разделе 9, следующая.

$\Delta\theta=\{\theta_2-\alpha(T-T_0)-\delta(G-G_0)-\beta(A-A_0)-\gamma(E-E_0)\}-\theta_1$

$\Delta\theta$ Разница фаз (градусы)

θ_2 Реальный угол фаз измеряемой среды (градусы)

θ_1 Фаза во время измерения нуля воды (градусы)

(измерена во время калибровки нуля и заранее установлена константой)

α Поправочный коэффициент температуры жидкости (градусы / ºC)

T Температура измеряемой среды (ºC)

T_0 Температура воды во время калибровки нуля

(измерена во время калибровки нуля и заранее установлена константой)

δ Поправочный коэффициент на частоту

G Частота при измерении

G_0 Нулевая точка частоты

(измерена во время калибровки нуля и заранее установлена константой)

β Поправочный коэффициент на температуру окружающей среды (градусы / ºC)

A Температура окружающей среды (ºC)

A_0 Температура во время настройки нуля

(измерена во время калибровки нуля и заранее установлена константой)

γ Поправочный коэффициент на электропроводность (градусы/ (мСм/см))

E Электропроводность измеряемой среды (мСм/см)

E_0 Электропроводность воды (мСм/см)

Завод-изготовитель устанавливает [поправочный коэффициент на электропроводность γ] на ноль для любой измеряемой жидкости. Если изменение электропроводности велико, введите сигнал электропроводности в соответствии с рис. 3.5 «Схема внешних подключений», а затем переустановите [поправочный коэффициент на электропроводность γ]

В таблице 10.4.1 перечислены «стандартные значения» поправочных коэффициентов на электропроводность и «коэффициент наклона прямой плотности (a)», требуемый, если значения поправочных коэффициентов на электропроводность рассчитываются через измеренные значения. «Стандартные значения» должны применяться при диапазоне измерителя электропроводности для коррекции на электропроводность от 0 до 10 мСм/см.

Таблица 10.4.1 Стандартные значения поправочных коэффициентов на электропроводность γ (для измерителя электропроводности с диапазоном от 0 до 10 мСм/см) и коэффициент наклона прямой плотности (a)

Размер плотномера	a	γ (стандартные значения)
50	0.168	0.9
80	0.105	1.4
100	0.084	1.8
150	0.056	2.7
200	0.042	3.6
250	0.034	4.5
300	0.028	5.4

В случае настройки поправочного коэффициента на электропроводность на плотномер, обязательно подсоедините внешним соединением измеритель электропроводности с диапазоном от 0 до 10 мСм/см. Если измеритель другого диапазона, то для расчета поправочного коэффициента на электропроводность пользуйтесь следующей формулой:

$\gamma = (R/10) \times \gamma_0$

γ_0 - стандартное значение поправочного коэффициента на электропроводность (таблица 9.1)

R- верхний диапазон используемого измерителя электропроводности.

Например, при плотномере размером 150 мм стандартным значением поправочного коэффициента на электропроводность является 2.7, и подключен измеритель электропроводности с диапазоном от 0 до 5 мСм/см.

$\gamma = (R/10) \times \gamma_0$

$= (5 / 10) \times 2.7$

$= 1.35$

Это используется как поправочный коэффициент.

[Примечание]

♦ Для поправки на электропроводность установите измеритель электропроводности в наиболее подходящем для корректного измерения электропроводности месте

♦ Стандартные значения поправочных коэффициентов на

электропроводность, перечисленные в таблице 10.4.1, являются критериями/параметрами. Необходимо использовать линейное соотношение между электропроводностью и выходным значением, чтобы вычислить и определить поправочный коэффициент на электропроводность для каждой измеряемой среды. Подраздел 10.4.2

♦ Если нет необходимости в поправке на электропроводность, установите поправочный коэффициент (γ) на 0.

10.4.2 Как получить и установить поправочный коэффициент

Чтобы получить и установить поправочный коэффициент для определенного технологического процесса, следуйте алгоритму

(1) Установка коэффициента плотности на 1.000

(1.1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может зависеть от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек) »), нажмите [SET] и появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся результаты теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [2: SETTING MENU (2: меню настроек)]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(1.2) Выбор меню калибровки диапазона (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображены позиции меню с 5 по 8. Клавишей [→] установите курсор на позицию меню «7: SPAN CALIBRATION (7: калибровка диапазона)», а затем нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(1.3) Проверка и запись коэффициента плотности перед калибровкой диапазона (подраздел 5.2.12)

Например, уставка коэффициента плотности отображается как «DATA: 1.265». Запишите это значение.

(1.4) Установка коэффициента плотности на «1.000» (подраздел 5.2.12)

Нажмите клавишу [SET], чтобы перейти в меню настроек коэффициента плотности и введите коэффициент «1.000». Для перемещения курсора от одной цифры к другой используйте клавишу [→]. А клавишами [UP] и [DN] можно увеличить или уменьшить значение каждой из цифр. По окончании ввода нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(2) Отключение поправки на электропроводность (установка поправочного коэффициента на электропроводность на 0.00)

(2-1) Возврат в начальный экран режима настроек

Продолжение пунктов (1-4), изложенных выше. Нажмите клавишу [ESC] один раз, чтобы вернуться в список меню с позициями с 5 по 8 режима настроек.

(2-2) Выбор меню линеаризации/электропроводности (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы перейти в следующее меню с позициями от 9 до 11. Нажмите клавишу [→], чтобы установить курсор на позицию 9 «9: LINEARIZ/CNDUCTVTY (9: линеаризация/электропроводность)» и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(2-3) Установка поправочного коэффициента на электропроводность равного 0.00 (Подраздел 5.2.14)

Нажмите клавишу [DN] три раза или клавишу [UP] пять раз, чтобы на дисплее появилось «r: CNDUCTVTY COEF (коэффициент на электропроводность) ». Нажмите [SET] для отображения поправочного коэффициента на электропроводность и установите значение 0.00. При необходимости перед вводом значения клавишами [UP] или [DN] установите знак «-», затем клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что переустановка была выполнена корректно.

(3) Для измерения электропроводности измеряемой среды

(3-1) Выбор меню просмотра (подраздел 5.2.4)

Для возврата в начальное меню и для выхода из меню настроек в режим измерений нажмите клавишу [ESC] дважды. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «1» («2: MONITORING ME NU (1: меню просмотра) ») и нажмите [SET].

(3-2) Выбор меню с данными измерений

На дисплее отображен список с позициями меню с 1 по 3. Клавишей [→] установите курсор на позиции меню 2 «2: MEASURED VALUES (2: данные измерений) » и нажмите [SET] для подтверждения.

(3-3) Снятие показаний и запись значений электропроводности и плотности.

Для определения электропроводности измеряемой среды (E1) используется измеритель электропроводности, в тоже время на ЖК-дисплее или на светодиодном дисплее на преобразователе отображается значение плотности измеряемой среды (M1). Запишите каждое измеренное значение.

Далее при изменении электропроводности измеряемой среды измерьте и запишите данные электропроводности (E_2) и плотности (M_2). При этом убедитесь, что реальная плотность измеряемой среды не меняется.

E_1, E_2 электропроводность (мСм/см)

M_1, M_2 измеренное значение плотности (%TS)

(4) Расчет поправочного коэффициента электропроводности

Произведите расчет поправочного коэффициента электропроводности (γ) по следующей формуле

$$\gamma = \Delta M / (a \times \Delta E)$$

a: коэффициент наклона прямой плотности (таблица 9.1, зависит от размера измерителя)

ΔM: разница между измеренной плотностью (M_2 - M_1)

ΔE: разница между измеренной электропроводностью (E_2 - E_1)

Например, размер плотномера 150 мм, a=0.056. Давайте убедимся, что у электропроводности и измеренной плотности (указанное значение) следующие значения.

Первое измерение: E_1=1 мС/см M_1=4.0%TS

Второе измерение: E_2=2 мС/см M_2=4.2%TS

Отсюда следует, что

DE=1 мСм/см

DM=0.2%TS

и поправочный коэффициент на электропроводность равен

$\gamma = 0.2 / (0.056 \times 1)$

$= 3.57$

(5) Коррекция поправочного коэффициента с учетом диапазона измерителя электропроводности

Если диапазон используемого измерителя электропроводности не попадает в пределы «0-10 мСм/см», то скорректируйте поправочный коэффициент на электропроводность согласно диапазону измерителя. При диапазоне измерителя электропроводность, не указанном в подразделе 10.4.1, рассчитайте поправочный коэффициент.

(6) Установка поправочного коэффициента на электропроводность

Установите значения поправочного коэффициента, вычисленные в (4) и (5) так же, как показано в (2).

(7) Возврат коэффициента плотности к реальному значению

Как описано в (1), верните реальное значение коэффициента плотности, записанное ранее.

(8) Возврат к режиму измерений

Для выхода из режима настроек и для начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

10.5 Поправки на компоненты

10.5.1 Функция поправки на компоненты

Эта функция служит для обработки различных смесей основного материала и примесей. Если физические характеристики измеряемой среды изменяются, то необходимо установить соответствующее значение коэффициента плотности для каждой из сред. Даже для разных типов измеряемых веществ, смешанных вместе (смеси), если пропорция их смеси постоянна, можно измерить общую плотность смеси или определенной ее части. При измерении плотности таких сред из-за изменения физических характеристик и пропорции смеси необходимо установить коэффициент плотности в зависимости от типа жидкости.

Функция коррекции на примеси рассчитывает плотность в зависимости от выбранного типа жидкости, 10 типов которых были установлены заранее, благодаря чему можно не проводить калибровку диапазона для каждого типа.

Упрощенный вариант использования данной функции – это выбор коэффициента калибровки диапазона (коэффициента плотности) для каждого типа, исходя из списка запрограммированных типов, что упрощает калибровку диапазона. Для более детальной информации по упрощению этой функции обратитесь к разделу «10.5.5 Упрощенный способ использования функции коррекции на примеси».

Необходимая информация для записи в список типов

Таблица 10.5.1 Список типов

Компонент Прим. 1	Чувствительность (прим. 2)			Пропорция смеси (прим. 3)		
	Знак	Диапазон настройки	Заводская уставка	Знак	Диапазон настройки	Заводская уставка
Комп. 0	s0	-9.99 до +9.99	1.00	--	--	--
Комп. 1	s1	-9.99 до +9.99	0.00	R1	0.000 до 1.999	0.00
Комп. 2	s2	-9.99 до +9.99	0.00	R2	0.000 до 1.999	0.00
Комп. 3	s3	-9.99 до +9.99	0.00	R3	0.000 до 1.999	0.00
Комп. 4	s4	-9.99 до +9.99	0.00	R4	0.000 до 1.999	0.00
Комп. 5	s5	-9.99 до +9.99	0.00	R5	0.000 до 1.999	0.00

(Примечание 1). Компонент 0 – основной компонент. Компоненты с 1 по 5 - примеси №1 - №5.

(Примечание 2). Значение чувствительности к компонентам №0 - №5 –программируется для всех 10 типов. Как правило, чувствительность к основному компоненту s, 0 устанавливается равным «1.000». Значение чувствительности к разным примесям перечислено в таблице 10.5.2. Запрограммируйте s1 – s5 в соответствии с данной таблицей. Для значений чувствительности, отличающихся от указанных в таблице 10.5.2, свяжитесь с Toshiba. Вы присылаете нам образец примеси, а мы измеряем его значение чувствительности. Значения чувствительности измеряются так же, как и значения для калибровки диапазона каждой из примесей (показания плотности по прибору / плотность, вычисленная при помощи анализа вручную)

Таблица 10.5.2

Наименование примеси	Чувствительность
Карбонат кальция	0.45
Оксид титана	0.13
Оксид цинка	0.12
Тальк	0.61

(Примечание 3). Для каждой формулы в списке 10 типов необходимо ввести пропорцию смеси для компонентов №1 - №5. Пропорция компонентов – это отношение компонентов к компоненту 0 (основному компоненту) по весу.

10.5.2 Расчет плотности

Можно выбрать следующие режимы расчета

(1) Поправка на примеси ON (активна) /OFF (неактивна)

(а) Заводская уставка: OFF

(2) При поправке на примеси ON можно выбрать два режима расчета.

(б) Общая плотность, включая примеси (TOTAL)

(в) Плотность только основного компонента (MAIN)

При режиме расчета (2) вывод показаний (на светодиодном дисплее преобразователя и на токовом выходе 4-20 мА постоянного тока) может быть или (б), или (в).

*Заводская уставка – И дисплей плотности, и текущий вывод плотности в режиме TOTAL (б) выше.

(а) Плотность без поправки на примеси

Производятся следующие расчеты (расчеты такие же, как в разделе 9.1.3).

X_a=C × (a × Δθ)+b, где

X_a : измеренное значение плотности

Δθ: разница фаз, которая пропорционально зависит от реальной плотности

a: коэффициент наклона прямой плотности

b: сдвиг нуля (обычно ноль)

C: коэффициент плотности

(б) Поправка на примеси, чтобы вычислить общую плотность, включая примеси (TOTAL)

$$Xb = \frac{1 + R1 + R2 + R3 + R4 + R5}{s0 + s1 \cdot R1 + s2 \cdot R2 + s3 \cdot R3 + s4 \cdot R4 + s5 \cdot R5} \times C \times (a \times \Delta\Theta) + b$$

Где Xb плотность всей смеси

s0 чувствительность только основного компонента

s1 чувствительность компонента №1 R1 процентное соотношение примеси №1

s2 чувствительность компонента №2 R2 процентное соотношение примеси №2

s3 чувствительность компонента №3 R3 процентное соотношение примеси №3

s4 чувствительность компонента №4 R4 процентное соотношение примеси №4

s5 чувствительность компонента №5 R5 процентное соотношение примеси №5

$\Delta\Theta$ Разница фаз, которая пропорционально зависит от реальной плотности

a: коэффициент наклона прямой плотности в зависимости от диаметра

b: сдвиг прямой (обычно ноль)

C: коэффициент плотности

(в) Поправка на примеси, чтобы вычислить общую плотность только основного компонента (MAIN)

$$Xc = \frac{1}{s0 + s1 \cdot R1 + s2 \cdot R2 + s3 \cdot R3 + s4 \cdot R4 + s5 \cdot R5} \times C \times (a \times \Delta\Theta) + b$$

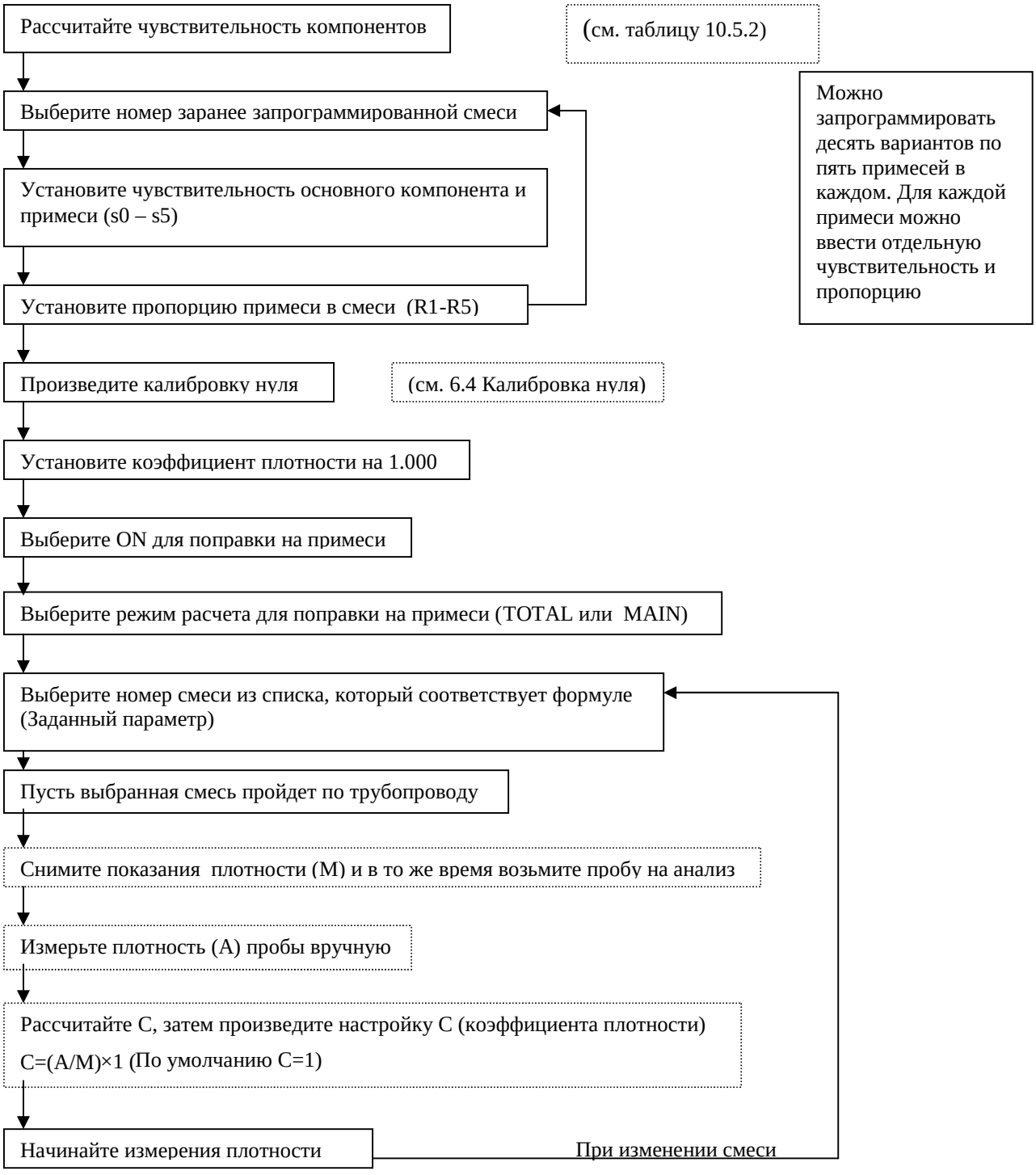
Где Xc : плотность основного компонента

Другие значения – см. (б)

(Примечание). При использовании функции поправки на примеси (б) или (в), установите коэффициент плотности C на 1.000. Следующая процедура рекомендуется для настройки диапазона. Во время начала использования поправки для всей смеси сравните данные по плотности, полученные методом выпаривания и в результате анализа вручную, и при необходимости сделайте настройку диапазона, настроив коэффициент плотности C для всей смеси.

10.5.3 Алгоритм использования функции поправки на примеси

Алгоритм для использования поправки на примеси



10.5.4 Как установить функцию поправки на примеси

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите несколько раз клавишу [ESC] (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек)») и нажмите [SET], появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся результаты теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2: SETTING MENU (2: меню настроек)»]. Выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор меню поправки на примеси (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображается список из позиций меню с 5 по 8. Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы перейти к позициям с 9 до 11. Клавишей [→] установите курсор на позиции меню «10: ADDITIVES CORRECT (10: поправка на примеси)», а затем нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Подтверждение и изменение настроек для поправок на примеси (подраздел 5.2.15)

(3-1) Выбор OFF/ON для функции поправки на примеси

Подтвердите уставку меню «AF: ADDITIVES COMP. (поправки на примеси)». OFF обозначает, что функция отключена, поэтому детальное меню с поправками на примеси не отображается. Для ее включения нажмите клавишу [SET], чтобы переключиться с OFF на ON для включения функции поправки на примеси. Клавишами [UP] или [DN], вы переключаете «OFF» и «ON» на дисплее. Когда установили «ON», нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что значения корректно установлены.

(3-2) Выбор отображения плотности (подраздел 10.5.2)

Продолжение (3-1). Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в «Ad: DISPLAY DENSITY». В этом меню можно переключиться между отображаемыми на дисплее расчетами плотности. При выборе TOTAL на экране показывается суммарная плотность пульпы и примесей, а при выборе MAIN на экране показывается плотность пульпы. Нажмите [SET], чтобы перейти к выбору позиции, а клавишами [UP] или [DN] можно выбрать значение или «TOTAL», или «MAIN». После выбора значения нажмите [SET] для подтверждения.

(3-3) Выбор отображения плотности (подраздел 10.5.2)

Продолжение (3-2). Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в «Ac: OUTPUT DENSITY». В этом меню можно установить токовый сигнал 4-20мА или для плотности всей смеси, включая примеси (TOTAL) или только плотности пульпы (MAIN). При изменении настроек нажмите [SET], чтобы перейти к выбору, а нажатием клавиш [UP] или [DN] можно выбрать значение или «TOTAL», или «MAIN». После выбора значения нажмите [SET] для подтверждения.

(3-4) Выбор номера смеси (номер из списка типов жидкостей)

Продолжение (3-3). Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в «Ap: PARAMETR SET NO.». В этом меню выберите номер набора параметров. Нажмите [SET], чтобы перейти к настройкам и введите номер набора

параметров. Затем клавишей [→] переходите от одного знака к другому, а нажатием клавиш [UP] или [DN] увеличивайте или уменьшайте его значение. После завершения ввода данных, нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что значения корректно установлены.

(3-5) Установка чувствительности и пропорции смеси

Продолжение (3-4). Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти в «s0: MAIN OBJ SENS», а затем нажмите [SET], чтобы перейти к настройкам, и введите чувствительность основного компонента (компонент 0). Затем клавишей [→] переходите от одного знака к другому, а нажатием клавиш [UP] или [DN] увеличивайте или уменьшайте его значение. После завершения ввода данных, нажмите [SET] для подтверждения. После этого вы вернетесь на предыдущий уровень меню. Убедитесь, что значения корректно установлены. Продолжайте переключаться на следующий уровень меню настройки клавишей [UP]. Затем таким же образом установите чувствительность компонентов 1-5 (примесей) s0 – s5 и пропорцию компонентов 1-5 смеси R1-R5.

(4) Возврат в режим измерений

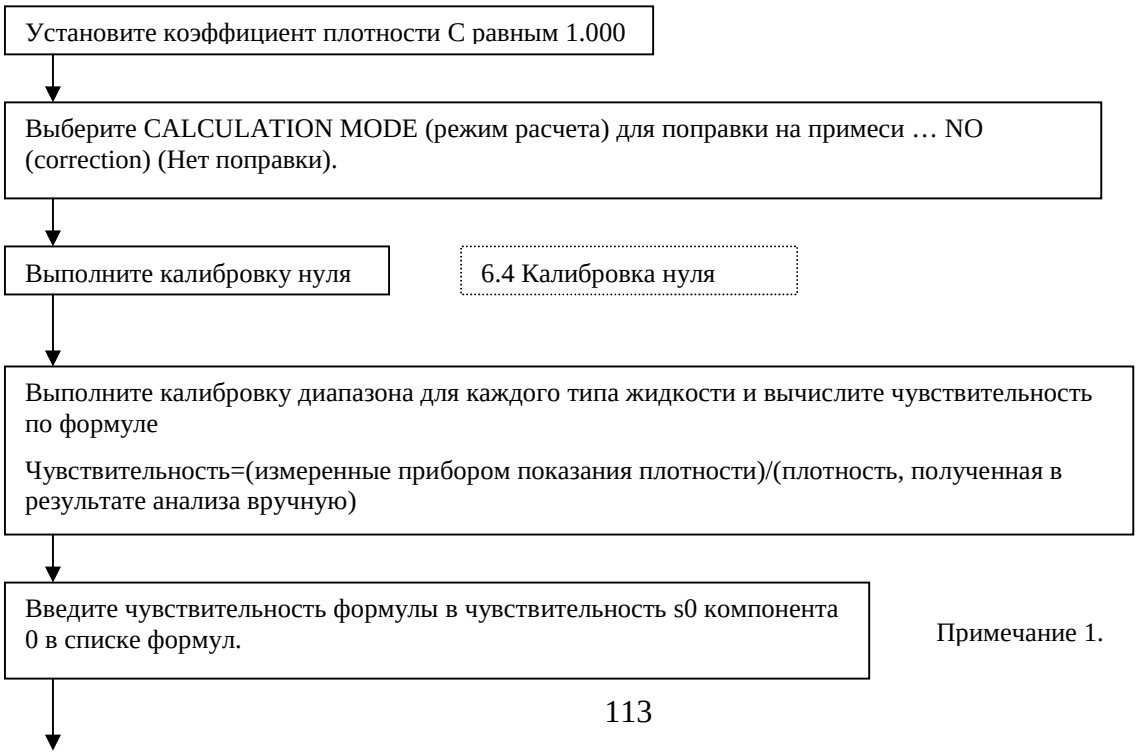
Для выхода из режима настройки и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

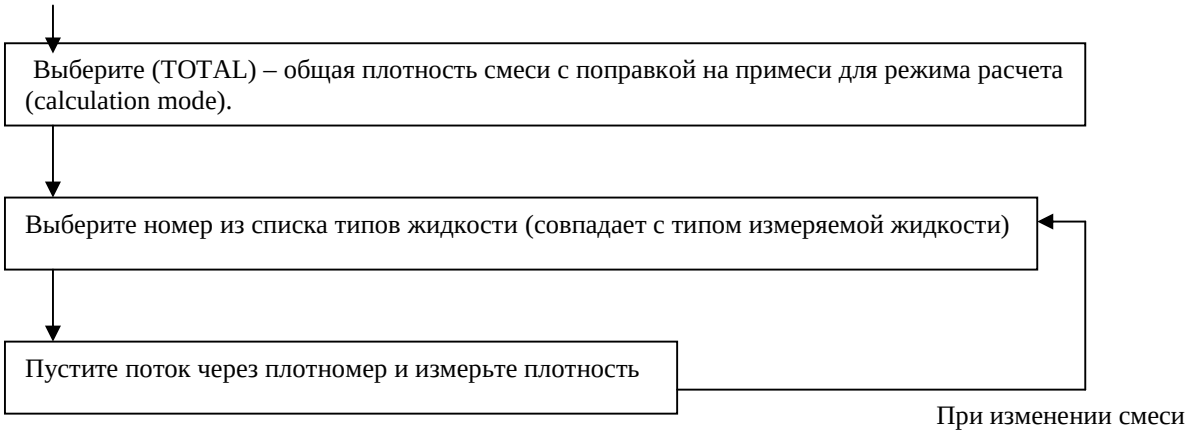
10.5.5 Упрощенная поправка на примеси

В предыдущем разделе описывалась полная поправка на примеси, где при расчете учитывалась чувствительность и пропорция примеси в смеси. Для упрощения поправки на примеси можно использовать только чувствительность ко всей смеси (смесь пульпы и примесей). При упрощенной коррекции коэффициент плотности (чувствительность) вычисляется отдельно к каждой смеси и вводится в список смесей. При изменении смеси нужно выбрать новый номер смеси, чтобы изменить коэффициент плотности для продолжения измерения плотности. Можно внести до 10 смесей.

Алгоритм для упрощенной коррекции дан ниже. Для получения основной информации обратитесь к разделам 10.5.1 – 10.5.3 и разделу 10.5.4 «Работа с поправками».

- **Алгоритм для упрощенной поправки на примесь**





(Примечание 1). Установите чувствительность и пропорцию на 0.00 и 0.000 соответственно для всех компонентов 1-5 (или на заводские настройки по умолчанию).

10.6 Настройка линеаризации.

10.6.1. Функция линеаризации

В зависимости от измеряемой среды между значениями, измеренными плотномером, и значениями, полученными в результате анализа вручную, возможно, не будет линейной зависимости. А именно, для среды с низкой плотностью около 1% плотномер показывает завышенные не более чем на 0.5% результаты измерений, а для плотности не менее 1.5%. – заниженные. В данном случае необходима линеаризация, поскольку для разнообразия измеряемых сред с низкой и высокой плотностью трудно сопоставить результаты измерений плотномера и результаты анализа вручную. Это возможно только при помощи коэффициента плотности. Предположим, что есть кривая зависимости, как на рис. 10.6.1, между результатами измерений плотномера (коэффициент плотности 1.000) и результатами измерений анализа вручную. Например, если измерялась определенная среда с непостоянной плотностью. Чтобы провести линеаризацию, кривая аппроксимирована тремя отрезками A, B и C.

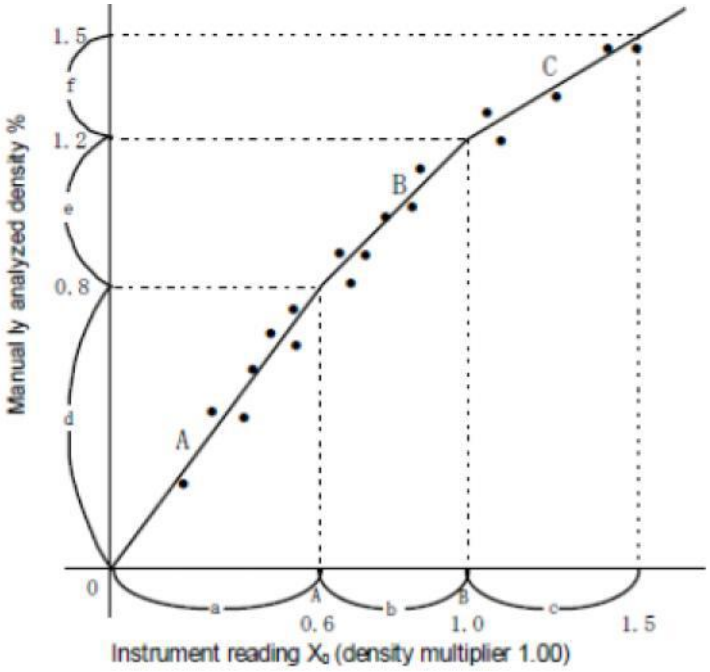


Рис. 10.6.1 Диаграмма настройки линеаризатора

Пусть измеренные плотномером значения X_0 на пересечении отрезов A и B будут равны плотности A, а на пересечении B и C – плотности B. Пусть угловой коэффициент отрезков A, B и C будет равен K_1, K_2 и K_3 соответственно.

Измеренное плотномером значения X_0 (коэффициент плотности1.000) до линеаризации и измеренное плотномером значение X после линеаризации имеют следующую зависимость.

Для $X_0 \le A$ $\quad X = C\ (K_1\ X_0)$

Для $A < X_0 \le B$ $\quad X = C\ \{K_1\ A + K_2(X_0 - A)\}$

Для $B < X_0$ $\quad X = C\ \{K_1\ A + K_2(B-A) + K_3(X_0-B)\}$

Где

C: коэффициент плотности.

Алгоритм для прямых линеаризации и установки их в плотномер:

(1) Создать диаграмму

Начертить кривую зависимости между измеренными плотномером значениями (X_0) при коэффициента плотности 1.000 и значениями, полученными в результате анализа вручную, как показано на рис. 10.6.1.

(2) Нарисовать приблизительно прямые отрезки

Нарисовать три прямых отрезка, которые аппроксимируют зависимость.

(3) Снять показания с точек пересечения

Снять показания плотномера (X_0) в точках пересечения отрезков и получить плотность A и B в этих точках.

(4) Вычислить угловые коэффициенты отрезков

Вычислить угловые коэффициенты отрезков и определить K_1, K_2, K_3

K_1=d/a

K_2=e/b

K_3=f/c

- Настройки по умолчанию: A=0.60, B=1.00, K_1=1.00, K_2=1.00, K_3=1.00

Пример уставок (рис. 10.6.1)

A=0.60 (%), B=1.00(%)

K_1=0.8/0.6=1.33, K_2=0.4/0.4=1.00, K_3=0.3/0.5=0.6

10.6.2 Настройка линеаризатора

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [ESC] несколько раз (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MENU (2: меню настроек)») , нажмите [SET], появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся результаты теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек [«2: SETTING MENU (2: меню настроек)»]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор меню линеаризации/электропроводности (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображается список из позиций меню с 5 по 8. Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы перейти к позициям с 9 до 11. Нажмите клавишу [→], установите курсор на позицию 9 «9: LINEARIZ/CNDUCTVTY (9: линеаризация/электропроводность)» и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Настройка плотности и коэффициента (подраздел 5.2.14)

Из меню 9 «9: LINEARIZ/CNDUCTVTY (линеаризация/электропроводность)» можно перейти к меню настройки плотности и коэффициента. Нажмите [SET] в «LA: DENSITY A», а затем в введите значение плотности A в данном меню. Клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что все данные введены верно. Продолжайте подниматься на верхние уровни меню, нажимая клавишу [UP]. Таким же образом введите значение плотности B и коэффициентов K_1, K_2 и K_3.

(4) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима настроек и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

(5) Вычисление и установка коэффициента плотности

Начинайте измерение плотности после установки линеаризации, установите коэффициент плотности C согласно калибровке диапазона в разделе 6.5.

10.7 Переключение коэффициента плотности внешними сигналами

10.7.1 Переключение коэффициента плотности внешними сигналами

При чередовании разнообразных измеряемых жидкостей с разной чувствительностью возможно производить измерение их плотности при изменении соответствующего значения коэффициента плотности. Если измеряемая жидкость чередуется не более 4х раз, то данная функция необходима, чтобы избежать ввода данных вручную каждый раз при смене измеряемой среды. Произведите калибровку диапазона в соответствии с измеряемой средой заранее, вычислите и установите коэффициенты C1 – C4, а затем переключайте коэффициенты для расчетов плотности при помощи двухточечных внешних сигналов напряжения соответственно смене измеряемой жидкости.

Таблица 10.7.1 показывает зависимость между состоянием внешних сигналов напряжения и выбранных поправочных коэффициентов плотности.

Таблица 10.7.1

Состояние внешних сигналов напряжения		Выбранный коэффициент плотности
DI2	DI3	
L	L	C1 (равен коэффициенту плотности C для нормальных режимов работы)
H	L	C2
L	H	C3
H	H	C4

H: Сигналы напряжения 20-30 В постоянного тока

L: Сигналы не более 2 В постоянного тока

10.7.2 Установка переключения коэффициента плотности внешними сигналами

(1) Переход в режим настроек (подраздел 5.2.5)

Нажмите клавишу [ESC] несколько раз (как правило, достаточно одного раза, но может варьироваться от состояния операции), чтобы вернуться в начальное меню дисплея. Затем клавишей [→] установите курсор на позицию меню «2» («2: SETTING MODE (2: меню настроек)»), нажмите [SET], появится сообщение «TEST OUTPUT WILL BE VALID (Выводятся результаты теста)». Убедитесь в отсутствии каких-либо проблем и нажмите [→], чтобы войти в режим настроек. И вернитесь в [«2: SETTING MODE (2: меню настроек)»]. Затем выходные данные переключатся на имитированные, которые были установлены заранее.

(2) Выбор OTHERS в меню настроек (подраздел 5.2.5)

На дисплее отображаются позиции меню с 5 по 8. Нажмите клавишу [UP], чтобы перейти к следующим позициям 9-11. Клавишей [→] установите курсор на позицию «11: OTHERS (11: другое)» и нажмите клавишу [SET], чтобы подтвердить свой выбор.

(3) Выбор переключения коэффициента плотности ON/OFF (подраздел 5.2.16)

Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы на дисплее отобразилось «DI: C CHANGE ON/OFF». Для входа в режим настройки нажмите клавишу [SET]. Нажимая клавиши [UP] или [DN], вы переключаетесь между «ON» и «OFF» на дисплее. Для

включения функции переключения коэффициента плотности внешними сигналами выберите «ON» и нажмите [SET] для подтверждения и возврата к предыдущему экрану. Убедитесь, что значения корректно установлены.

(4) Установка коэффициентов плотности C2, C3 и C4

Нажмите клавишу [UP] один раз, чтобы перейти в меню «C2: DensityMultiplier». Нажмите клавишу [SET], чтобы войти в настройки и введите значение коэффициента плотности C2. Клавишей [→] перейдите к вводу цифр, значение которых можно увеличивать или уменьшать клавишами [UP] или [DN]. После ввода значения нажмите [SET] для подтверждения и перемещения на один экран вверх. Убедитесь, что все данные введены верно. Продолжайте подниматься на верхние уровни меню, нажимая клавишу [UP]. Таким же образом введите значения C3 и C4. При установке коэффициента плотности C1 обратитесь к разделу «6.5 Калибровка диапазона».

(5) Возврат в режим измерений

Для выхода из режима и начала измерений нажмите клавишу [ESC] дважды.

10.8 Функция сохранения данных

10.8.1 Описание функции сохранения данных

(1) Интерфейс связи RS232C

Для сохранения данных можно использовать интерфейс связи RS232C. При использовании RS232C можно снимать показания через произвольный интервал измерений (1-1800 секунд). Сохраненную в плотномере информацию можно прочитать через функцию связи RS232C.

(2) Функция сохранения данных до 256 точек.

Данные измерений до 256 точек можно сохранить за произвольный интервал измерений (1 – 1800 минут). Если интервал сохранения данных 10 минут, то можно сохранить данные более чем за 42 часа.

10.8.2 Алгоритм последовательности операций

Сохранение данных и просмотр сохраненных данных выполняется по следующему алгоритму. Для более детальной информации обратитесь к соответствующему разделу, указанному справа.

10.8.3 Интерфейс RS232C

Данные измерений и сохраненные данные можно вывести с клеммы RS232C плотномера LQ500. Чтобы просмотреть эти данные требуется программа терминальной связи на персональном компьютере (такая как Hyper Terminal в Windows 95 или более поздней версии) или принтер. Кроме того, необходим 9-контактный D-sub кросс-кабель для соединения между плотномером и персональным компьютером.

<**Настройка интерфейса связи**>

Настройте интерфейс связи следующим образом:

- Скорость: 9600 бит/с

- Биты данных: 8 бит

- Четность: Нет

- Стоповые биты: 1

10.8.4 Меню настроек сохранения данных

При входе в меню настроек сохранения данных (специальный режим отдельно от стандартного меню настроек) измерения прекращаются.

(1) Команда и уставка

Заводские уставки и их диапазоны перечислены в таблице 10.8.1.

Таблица 10.8.2. Команды и уставки

Команда	Единица	Заводские уставки	Диапазон	Описание
Выходной интервал	Секунда (сек)	0 (HART comm.)	0-1800	Интервал между выводом данных измерений Подключен к протоколу связи HART при 0 сек
Интервал сохранения	Минута (мин)	0 (стоп)	0-1800	Интервал между сохранением данных измерений Прекращает сохранение при 0 мин

(2) Конфигурация меню

Функции, которые выполняются через меню настроек сохранения данных, перечислены в таблице 10.8.2

Таблица 10.8.2 Конфигурация меню

Команда меню	Функция
10:OUTPUT INTERVAL	Устанавливает выходной интервал данных измерений
14:SAVE INTERVAL	Устанавливает интервал сохранения данных измерений
15:CLEAR SAVE DATA	Стирает сохраненные данные
16:SAVE DATA LIST	Выводит сохраненные данные

(3) Как работать с меню настроек сохранения данных

Работа осуществляется при помощи пяти клавиш, мониторингом данных на дисплее преобразователя и возможностью настроек.

Этот раздел перечисляет клавиши операции, экран меню настроек сохранения данных и способ работы.

★Как войти и выйти из меню настроек сохранения данных

Есть два способа войти и выйти из меню настроек сохранения данных

① Выключение питания

Чтобы войти в меню настроек сохранения данных, нажмите клавишу [SET] сразу же после включения питания и удерживайте ее не менее двух секунд. На экране появится версия

программного обеспечения. Через некоторое время экран переключится в верхний уровень меню настроек сохранения данных, и курсор замигает. Теперь вы можете приступить к работе в меню настроек сохранения данных.

Чтобы выйти из меню, отключите питание.

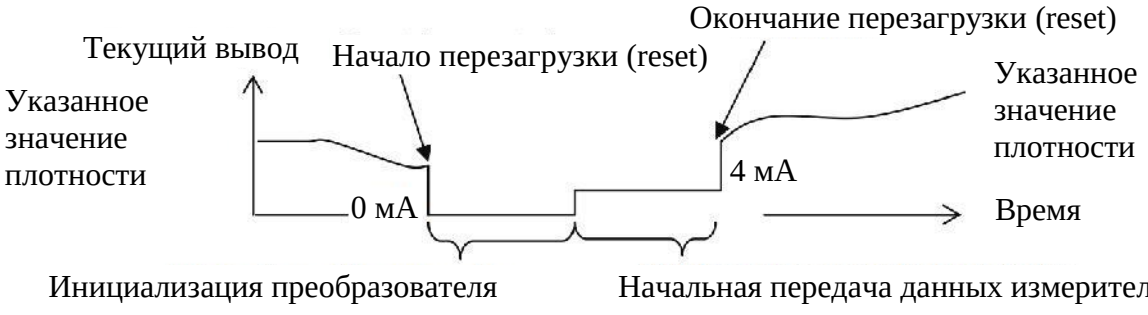
② Использование меню сброса

Чтобы войти в меню сброса, нажмите одновременно [ESC], [→] и [DWN] и удерживайте их не менее 4 секунд. Нажмите [SET], чтобы войти в экран подтверждения выбранного действия. При нажатии [→] происходит сброс настроек и программная перезагрузка. Нажмите и удерживайте клавишу [SET] не менее 2 секунд, пока на ЖК-дисплее ничего не будет сразу же после перезагрузки. На экране появится версия программного обеспечения. Через некоторое время экран переключится в верхний уровень меню настроек сохранения данных, и курсор замигает. Теперь вы можете приступить к работе в меню настроек сохранения данных.

Для выхода из меню настроек сохранения данных еще раз произведите сброс для перезагрузки программного обеспечения.

Рис. 10.8.1 показывает последовательность выполняемых действий при перезагрузке (reset)

(Примечание): При выполнении сброса выходные данные плотности ведут себя так же, как при выключении питания и последующем его включении. Во время инициализации преобразователя выходные данные плотности зафиксированы на 0 мА. Во время начальной связи между преобразователем и измерителем они зафиксированы на 4 мА. Особенно если плотномер используется со стороны системы управления, возможно возникновение аварийной ситуации. Запрещается производить перезагрузку в процессе управления.



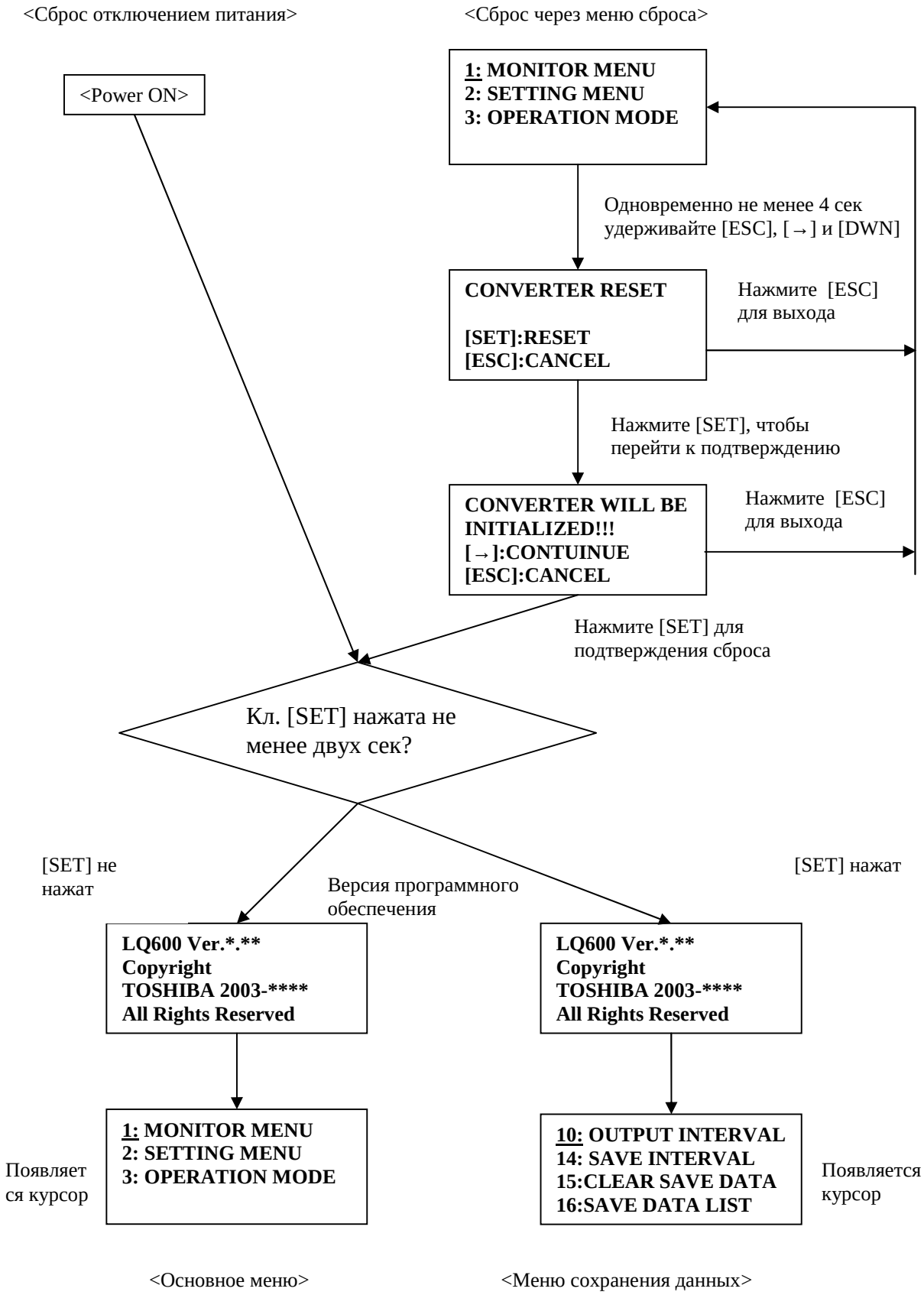


Рис. 10.8.1 Запуск меню сохранения данных

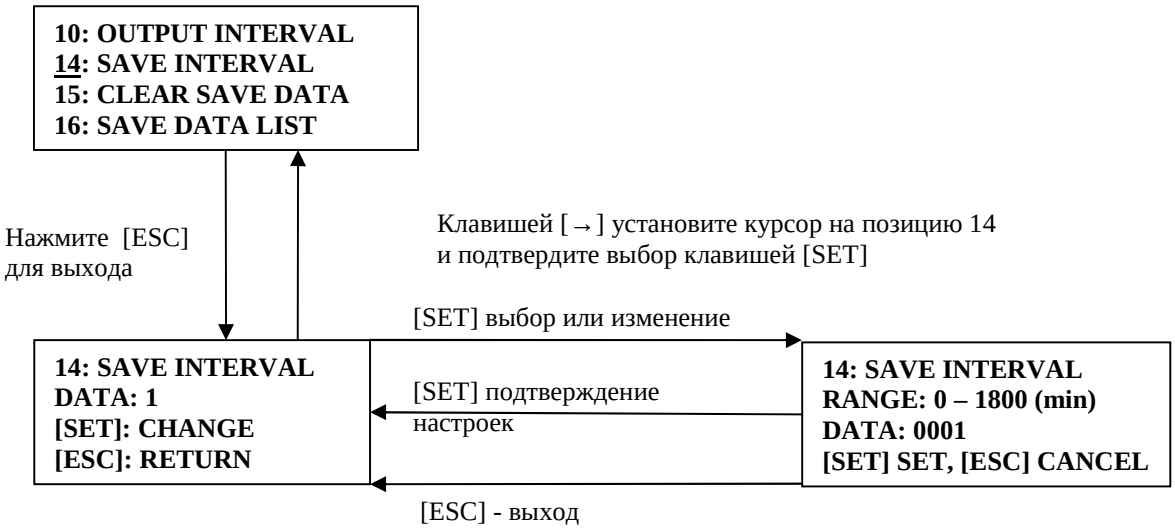
4) Детали меню сохранения данных

① Установка выходного интервала (выходной интервал между данными)

Можно переключаться между протоколом связи HART и RS232C, а выходной интервал данных с RS232C при обычном режиме измерений можно задать равным 1 сек. При установке 0 этот протокол связи меняется на HART. По выходным данным обратитесь к разделу 5.1 «Формат выходных данных»

Примечание 1: Для вступления изменений в силу, необходимо выйти из меню сохранения данных и перезагрузиться.

Примечание 2: Даже при изменении этой настройки Save Interval (интервал сохранения) (Data Save Interval (интервал сохранения данных)) не меняются. Чтобы войти/выйти из меню Data Save (сохранения данных) или Data Save Interval (изменить интервал сохранения данных), войдите в меню «14: SAVE INTERVAL (14: сохранить интервал)».



② Настройка Save Interval (интервала сохранения) (Data Save Interval (интервал сохранения данных))

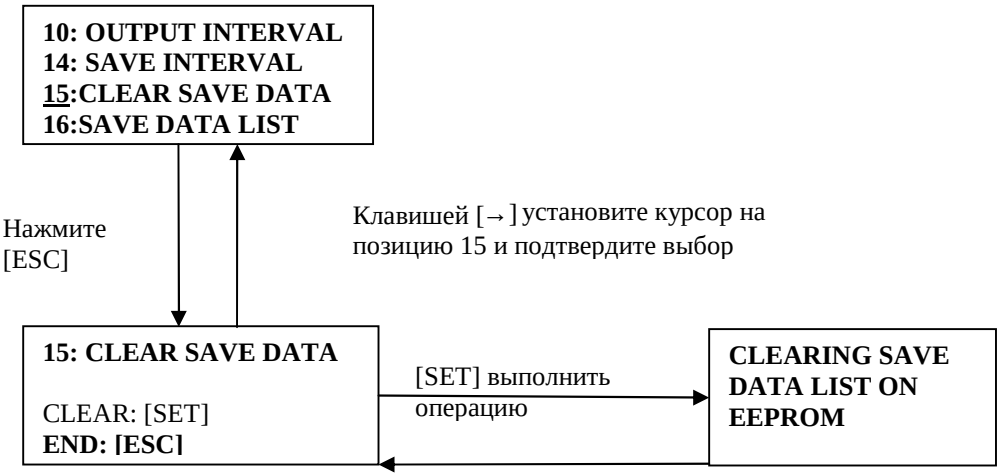
Интервал сохранения данных измерения можно установить равным 1 минуте. При уставке 0 сохранение данных прекращается. По данным для сохранения обратитесь к подразделу 10.8.5 (2) «О сохраненных данных».

Примечание. При смене настройки Output Interval (выходной интервал) (Data Output Interval (выходной интервал данных)) не меняется. Чтобы переключить интерфейс связи или изменить выходной интервал данных измерения, войдите в меню «10: OUTPUT INTERVAL (10: выходной интервал)»

③ Удаление Save Data Interval (интервала сохранения) (удаление данных Clear Save Data)

Эта функция удаляет все сохраненные данные.

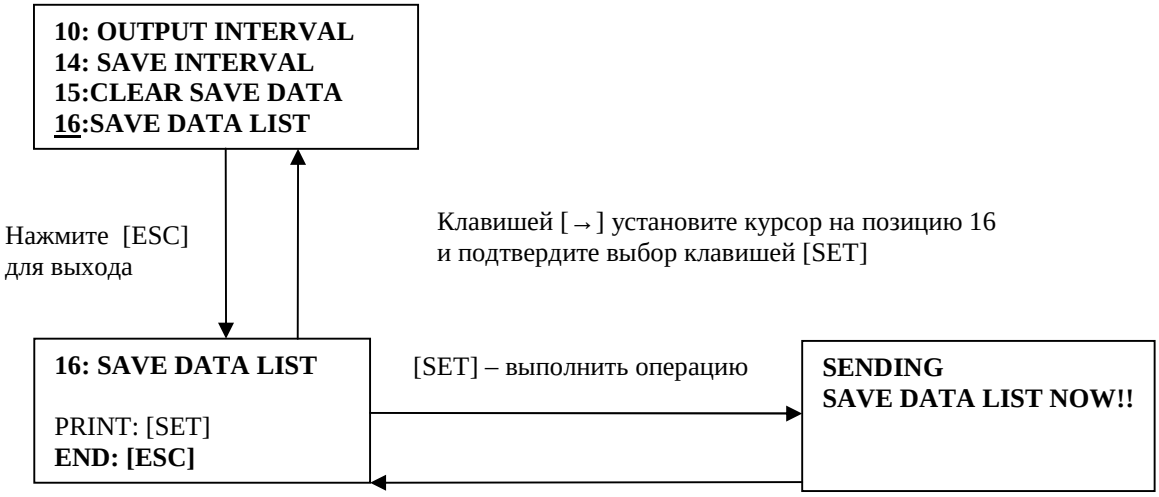
Примечание: Удаленные данные невозможно восстановить, поэтому используйте эту функцию с осторожностью.



④ Сохранение списка данных Save Data List

Вывод сохраненных данных на экран. Информация по формату данных указана в подразделе 10.8.5 (1)«Формат вывод сохраненных данных»

Примечание: Для использования этой функции должен быть установлен интерфейс связи RS232C. Убедитесь, что Output Interval (выходной интервал) не равен «0».



10.8.5 О формате вывода и сохранения данных

(1) Формат вывода данных

Через RS232C можно вывести следующие данные измерения.

F630A , C , 081CD , E , 00F85 , 5 , FC296 , F , 217.99 , 0001.048 , 129.57 , 129.57 , -59.28 , 045.80 , 000
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮

Их значения следующие

① : Ir phase value,
② : Ir status
③ : Im phase value
④ : Im status
⑤ : Qr phase value,
⑥ : Qr status
⑦ : Qm phase value
⑧ : Qm status

Note: Data items (1) to (8) are used to obtain the data (9) "Measurement phase value."

⑨ : Measurement phase value [degree]
⑩ : Density [%]
⑪ : Liquid temperature [°C]
⑫ : Ambient temperature [°C]
⑬ : RF section input signal level [dBm]
⑭ : RF section constant
⑮ : Number of rotations N

Выходной интервал этих данных можно установить в подразделе 10.8.4 (3) ④ «Установка выходного интервала (выходной интервал между данными)» от 1 до 1800 секунд. Если интервал равен «0», то происходит переключение в режим связи HART.

(2) О сохраненных данных

Плотномер LQ500 может сохранять до 256 точек в энергонезависимой памяти. Если количество превысит 256 точек, то данные будут циклически перезаписаны, начиная с самой старой записи. Если измерения останавливаются при отключении питания, то после его включения они начинаются снова, а данные новых измерений будут сохранены после данных последних измерений до отключения питания.

① Номер индекса: 1-256

② Значение фазы измерения [градус]

③ Плотность [%]

④ Температура жидкости [^{o}C]

⑤ Температура окружающей среды [^{o}C]

⑥ Уровень входного сигнала генератора микроволн [дБм]

⑦ Константа генератора микроволн

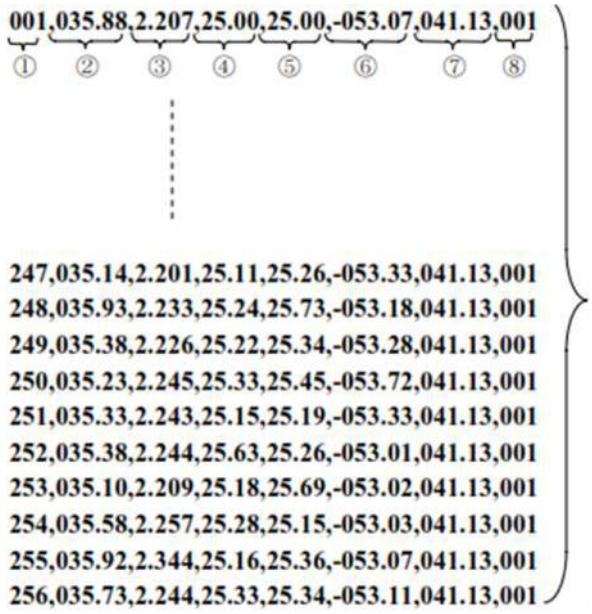
⑧ Количество вращений N

(3) Формат выхода сохраненных данных

Сохраненные в энергонезависимой памяти данные будут выведены в текстовом формате посредством RS232C. Номер индекса данных: 1 – самые старые данные, а самый большой порядковый номер индекса – самые новые данные.

Список сохраненных данных
Save interval (интервал сохранения)= 0002 (мин)
[1]: Индекс,
[2]: Фаза,
[3]: Плотность,
[4]: Температура жидкости,
[5]: Температура окружающей среды,
[6]: уровень частот,
[7]: константа частоты,
[8]: N,

Заголовок секции



Данные
①: Номер индекса: 1 - 256 max.
②: Значение фазы измерения [degree]
③: Плотность [%]
④: Температура жидкости [°C]
⑤: Температура окружающей среды [°C]
⑥: Уровень входного сигнала генератора микроволн [дБм]
⑦: Константа генератора микроволн
⑧: Количество вращений N

11. Технические характеристики

11.1 Общие технические характеристики

Метод измерения: Метод микроволновой разности фаз

Диапазон измерений: Диапазон измерений плотности можно задать по нижней точке (плотность, соответствующая 4 мА) и по верхней точке (плотность, соответствующая 20 мА), кроме того, необходимо соблюдать следующие условия. Измеряемая среда не должна содержать пустот внутри и должна быть в жидком состоянии. Если измеряемая плотность не удовлетворяет данным условиям, свяжитесь с Toshiba.

Нижний предел измерений плотности: 0 - 49%TS

Верхний предел измерений плотности: 1 - 50%TS

Диапазон: 0 - 50%TS

Шаг настройки: 0.1%TS

Примечание 1: TS (общее количество твёрдых веществ) = растворимые вещества + нерастворимые вещества, Диапазон = Верхний предел измерений плотности − Нижний предел измерений плотности

Примечание 2: Если размер измерителя 50 мм, то

Нижний предел измерений плотности: 0 - 48%TS

Верхний предел измерений плотности: 2 - 50%TS

Диапазон: 2 - 50%TS

Примечание 3: Измеряемая среда не должна содержать пустот внутри и должна быть в жидком состоянии. Если измеряемая плотность не удовлетворяет данным условиям, свяжитесь с Toshiba.

Примечание 4: Если предел выше 50%TS, свяжитесь с Toshiba.

Повторяемость: При более 2%TS в полной шкале, ±2%FS

При менее 2%TS в полной шкале, ±4%TS

Примечание: Все значения взяты в точках измерений 5% полной шкалы при помощи моделированных реагентов.

Примечание: Значение полной шкалы – максимальное значение верхнего предела измерений плотности

Примечание: Если размер измерителя 50мм, то полная шкала должна быть не менее 2%TS

Линейность: При более 2%TS в полной шкале , ±2%FS

При менее 2%TS в полной шкале, ±4%TS

Примечание: Все значения взяты в точках измерений 5% полной шкалы при помощи моделированных реагентов.

Примечание: Если размер измерителя 50 мм, то полная шкала должна быть не менее 2%TS

Электрическое разрешение: 0.001%TS

Примечание: Проверяемое разрешение при использовании моделированных реагентов: 0.05%TS

Проверяемое значение разрешение является значением, полученным в результате тестирования разницы плотности, которая является выходными данными плотномера. Выход за пределы диапазона, а именно неравномерное распределение плотности, изменение под влиянием внешних условий и т.д. также учтены в данном значении.

Примечание: Если размер измерителя 50 мм, то электрическое разрешение: 0.002%TS

Проверяемое разрешение при использовании моделированных реагентов: 0.1%TS

Температура окружающей среды Температура: 0 до 50 °C (Опция: Измеритель −20 до 50 °C)

Влажность: 5 до 90 % относительной влажности (Без конденсации)

Структура: Детектор водонепроницаемый (IP67: водонепроницаемый или аналогичный)

Преобразователь влагонепроницаемый (IP65: влагонепроницаемый или аналогичный)

Примечание: Возможна наружная установка. Избегайте попадания прямых солнечных лучей на преобразователь

Вибрация: (1) При вибрации резонансной частоты от 5 до 150 Гц по каждому из направлений x, y и z (в трех плоскостях) в течение 30 минут, в общей сумме 90 минут, не было обнаружено ухудшение технических характеристик прибора или его отказов.

Однако ускорение следующее:

• Измеритель: 25 м/сек^2

• Преобразовательг: 4.9 м/сек^2

(2) При вибрации резонансной частоты от 5 до 150 Гц с ускорением (1) с повторением 10 раз по каждому из направлений x, y и z (в трех плоскостях) в течение 3 минут, в общей сумме 90 минут, не было обнаружено ухудшение технических характеристик прибора или его отказов.

Высота над уровнем моря До 2000 м

Масса: Рис. 1 в приложениях «Габаритные размеры»

Мощность передачи микроволны: Около 10 мВт

11.2 Технические характеристики измерителя

Диаметр: 50 мм, 80 мм, 100 мм, 150 мм, 200 мм, 250 мм, 300 мм

Стандарт фланца и максимальное рабочее давление

Стандарт фланца	Максимальное рабочее давление
JIS 10K(JIS B 2238 10K) или эквивалент	1 МПа
ANSI150	1 МПа
DIN10 и BS 10	1 МПа
DIN 16	1.6 МПа

Температура жидкости: 0 до 100°C (без замерзания)

Электропроводность жидкости:

Размер измерителя	Электропроводность жидкости
50 мм	Не более 20 мСм/см
80 мм	Не более 16 мСм/см
100 мм	Не более 15 мСм/см
150 мм	Не более 10 мСм/см
200 мм	Не более 8 мСм/см
250 мм	Не более 6 мСм/см
300 мм	Не более 6 мСм/см

Примечание: Мера предосторожности при работе с жидкостями

Если жидкость содержит электропроводные частицы, а именно углерод в активированном угле или металлическом порошке, то они оказывают влияние на измерение плотности. Не рекомендуется использовать плотномер для измерения таких сред. Для детальной информации свяжитесь с Toshiba.

Внутренняя поверхность измерителя:

Измеритель: нержавеющая сталь SCS14A (эквивалент 316SS)

Крепление температурного датчика: нержавеющая сталь (SUS 316)

Окно антенны : полисульфон

Герметизирующий материал: Фторкаучук (вайтон)

Примечание: Запрещается использовать плотномер для измерения жидкостей, которые могут вызвать коррозию, повреждения измерителя. Для получения информации свяжитесь с Toshiba.

Окно антенны: Пара антенн для приема/передачи микроволн

Температурный датчик: RTD (термометр сопротивления) (Pt100)

Способ монтажа: Рекомендуется вертикальная установка на участок трубопровода (возможна и горизонтальная установка. Раздел «Монтаж»)

11.3 Технические характеристики преобразователя

Выходные сигналы:

Выходные сигналы плотности: 4 – 20 мА постоянного тока (сопротивление нагрузки не более 750 Ω; изолированные выходы)

Сигнал об ошибках плотномера или служебные сигналы:

Выходная емкость полупроводникового контакта 125 В переменного тока, 0.1 А (активная нагрузка)

Контакты открыты при ошибках, в противном случае, закрыты.

* При ошибках плотномера или при проведении сервисных работ (изменение настроек), контакт будет открыт.

Сигналы связи:

Дискретные сигналы передаются по сигнальной шине 4 – 20 мА постоянного тока (на основе HART*1 протокола).

*1 HART: аббревиатура от Highway Addressable Remote Transducer (магистральный адресуемый дистанционный преобразователь), название промышленного датчика с протоколом связи, рекомендованным HCF (HART Communication Foundation).

Примечание: Возможно дистанционное управление при подсоединении кабеля ручного калибратора (опция) к выходным клеммам сигналов 4-20 мА постоянного тока. Для получения технических характеристик калибратора обратитесь к спецификации по AF100.

Входные сигналя

Внешний синхронный входной сигнал: сухой контакт

Используйте контакт с емкостью 24В постоянного тока и 1А.

Этот сигнал используется для внешней синхронизации с потоком измеряемой среды и для работы с насосом.

Контакт закрыт: измерения закончены

Сигнал переключение поправочного коэффициента плотности: двухточечный сигнал напряжения.

Уровень входного напряжения H: 20-30 В постоянного тока.

Уровень L: не более 2 В постоянного тока.

Входное сопротивление: около 3 кΩ

Этот сигнал может изменить поправочный коэффициент на один из четырех типов в зависимости от типа жидкости или типа смеси с разными компонентами или пропорциями компонентов.

Сигнал поправки на электропроводность:

4-20 мА постоянного тока (в зависимости от уровня электропроводности 0 до 10 мСм/см)

Для коррекции на электропроводность необходимо установить измеритель электропроводности на наиболее подходящий участок трубопровода и ввести сигнал поправки на электропроводность.

Частота обновления выходных данных: около 1 сек

Количество усреднений: Значение плотности выводится как среднее значение от 1 до 999 измерений за приблизительно 1 сек.

Этот выход используется, если необходимо усреднение для контроля плотности или по другой причине

Допустимый диапазон ограничений: Допустимая ширина диапазона ограничений: 0.00 до 9.99%TS, коэффициент: 0 до 99. В случае внезапного изменения плотности и выходных данных из-за пузырьков воздуха и т.д. данная функция блокирует эти сигналы, чтобы удержать внезапное изменение значения в рамках диапазона. Установив два условия измерения, а именно допустимую ширину диапазона ограничений выходного сигнала и коэффициент диапазона ограничений выходного сигнала, вы задаете диапазон ограничений выходного сигнала.

Функции поправки на компоненты: Эта функция служит для обработки до 10 различных смесей основного материала и примесей. Функция выполняет поправку на чувствительность к различным компонентам и пропорциям смеси согласно заранее зарегистрированным значениям.

Функция встроенной поправки на электропроводность: Встроенная поправка на электропроводность (Internal conductivity correction) снижает воздействие (колебание плотности) изменения электропроводности с учетом измеренного значения LQ500. (Поправочный коэффициет откалиброван хлоридом натрия). Если Встроенная поправка на электропроводность не снижает колебания плотности, используйте Внешнюю поправку на электропроводность (External conductivity correction).

Функция сохранения данных: Можно сохранить до 256 точек в энергонезависимой памяти (1 - 1800 минут). При сохранении каждые 10 минут, можно сохранить данные за 42 часа.

Защита от перенапряжений: Монтаж стандартно на выходном сигнале тока и питающих линиях переменного тока.

Консоль управления (внутри измерителя):

Используется для подтверждения, изменения или работы с различными данными.

Пять переключателей управления

Дисплей: четырехстрочный ЖК-дисплей на 20 символов (пиксельная матрица)

Источник питания: 100 - 240 В переменного тока; 50/60 Гц

(Возможное напряжение источника питания: 85 - 264 В переменного тока)

Энергопотребление: Около 25 ВА (100 В переменного тока) ,

Около 35 ВА (240 В переменного тока)

Материал корпуса: Сталь

Верхний слой: Полиуретан

11.4 Расшифровка кода спецификации

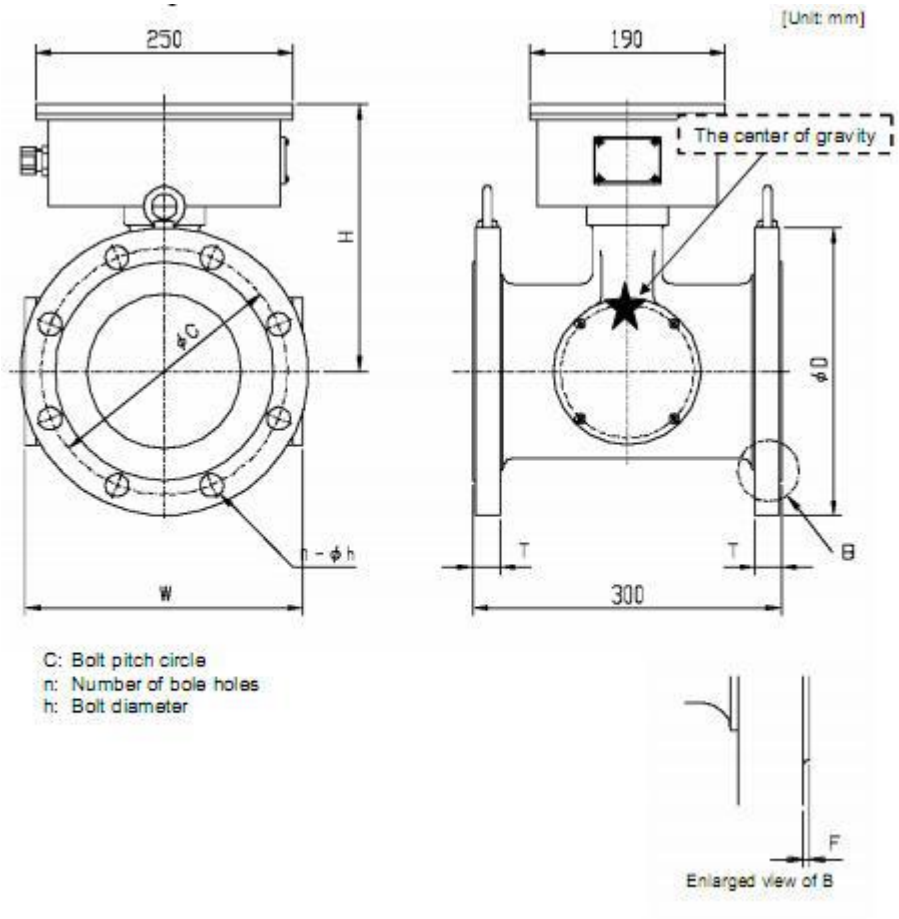
Таблица 11.1 Код спецификации

№ модели	Код спецификации							Описание
12 345	6	7	8	9	10	11	12	
LQ500	A							Плотномер
								Размер измерителя
		0	5					50 мм
		0	8					80 мм
		1	0					100 мм
		1	5					150 мм
		2	0					200 мм
		2	5					250 мм
		3	0					300 мм
								Стандарт фланца измерителя
				B				JIS10K (JIS B 2238 10K) или аналогичный
				C				Оборудование для ANSI 150
				E				Оборудование для DIN 10
				F				Оборудование для DIN 16
				G				Оборудование для BS 10
								Применение
					A			Стандартно
					C			Для типа взрывозащищенности UL/CUL
								Спецификации с содержанием жидкости
						A		Измеритель SCS14A cast (аналог 316SS) (стандарт)
						B		Измеритель SCS14A cast (аналог 316SS) с тефлоновым покрытием
								Внутреннее покрытие для липких сред
						C		SCS14A cast(аналог to 316SS) для абразивных сред
						D		Материал трубы: HasteloyC (Прим. 1)
								Длина кабеля
								(кабель между преобразователем и измерителем)
							A	Стандарт (10 м)
							B	20 м
							C	30 м
							D	40 м
							E	50 м

Примечание 1. Силовой выключатель не поставляется для оборудования на объекты типа взрывозащищенности UL/CUL. Необходимо иметь внешний силовой выключатель (250 В переменный ток, не менее 10 А, двухполюсный на одно направление).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Рис. 1 «Габаритные размеры измерителя»

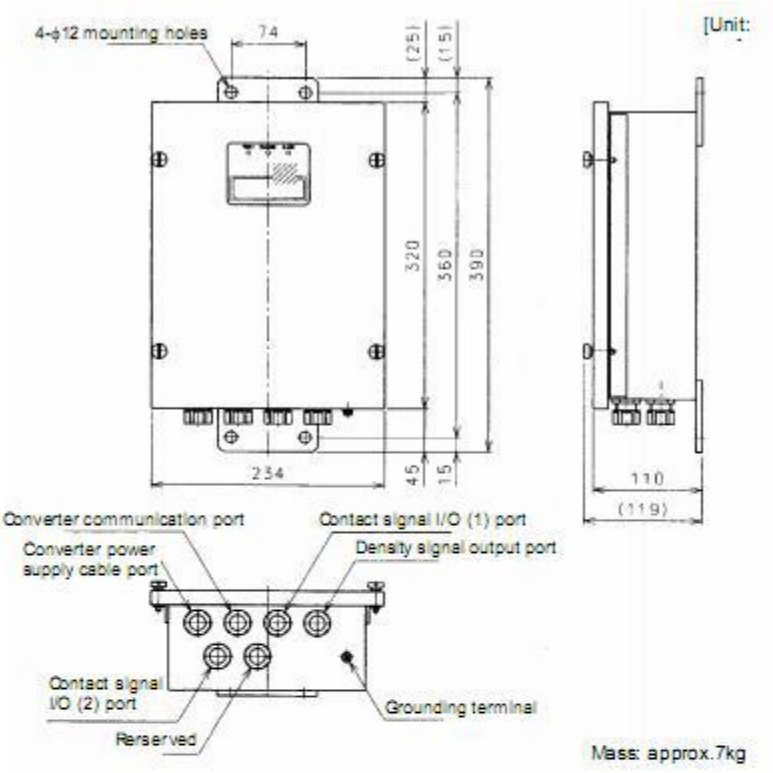


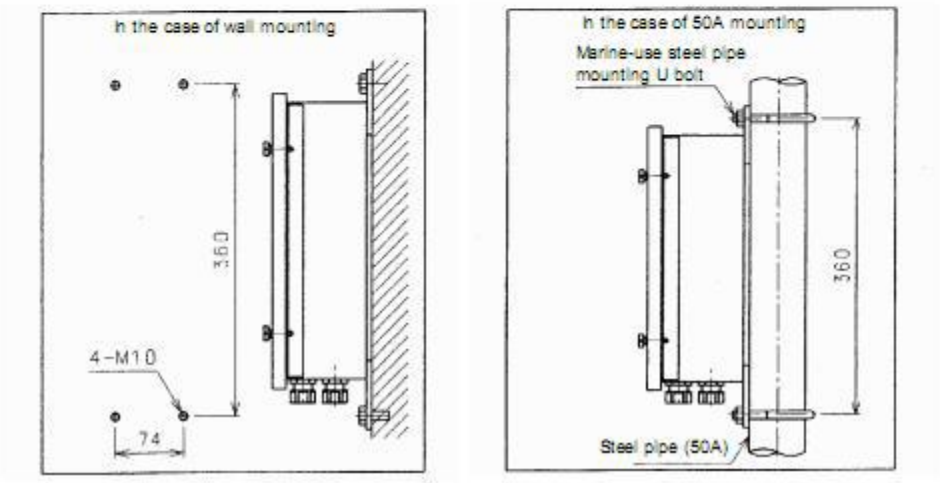
Внешние размеры (фланец)

JIS10K	Размер (мм)	H Ст. спец.	W	D	T	F	C	Размер болта (диаметр x длина)	n-Φh	Масса (кг)
	50	225	170	155	16	2	120	M16X60	4-19	Прибл. 21
	80	225	200	185	18	2	150	M16X65	8-19	Прибл. 26
	100	240	220	210	18	2	175	M16X65	8-19	Прибл. 29
	150	260	270	280	22	2	240	M20X75	8-23	Прибл. 42
	200	290	320	330	22	2	290	M20X75	12-23	Прибл. 48
	250	315	300	400	24	2	355	M22X80	12-25	Прибл. 64
	300	340	360	445	24	3	400	M22X85	16-25	Прибл. 76
ANSI150	50	225	170	152.4	19.1	1.5	120.7	M16X60	4-19.1	Прибл. 21
	80	225	200	190.5	23.9	1.5	152.4	M16X70	4-19.1	Прибл. 31
	100	240	220	228.6	23.9	1.5	190.5	M16X70	8-19.1	Прибл. 34
	150	260	270	279.4	25.4	1.5	241.3	M20X80	8-22.4	Прибл. 44
	200	290	320	342.9	28.4	1.5	298.5	M20X80	8-22.4	Прибл. 54
	250	315	300	406.4	30.2	1.5	362.0	M22X90	12-25.5	Прибл. 68
	300	340	360	482.6	31.8	1.5	431.8	M22X90	12-25.4	Прибл. 99
DIN10 & BS10	50	225	170	165	18	3	125	M16X60	4-18	Прибл. 22
	80	225	200	200	20	3	160	M16X70	8-18	Прибл. 30
	100	240	220	220	20	3	180	M16X70	8-18	Прибл. 31
	150	260	270	285	22	3	240	M20X80	8-22	Прибл. 43
	200	290	320	340	24	3	295	M20X80	8-22	Прибл. 54
	250	315	300	395	26	3	350	M22X90	12-22	Прибл. 65
	300	340	360	445	26	4	400	M22X90	12-22	Прибл. 78
DIN16	50	225	170	165	18	3	125	M16X60	4-18	Прибл. 22
	80	225	200	200	20	3	160	M16X70	8-18	Прибл. 30
	100	240	220	220	20	3	180	M16X70	8-18	Прибл. 31
	150	260	270	285	22	3	240	M20X80	8-22	Прибл. 43
	200	290	320	340	24	3	295	M20X80	12-22	Прибл. 52
	250	315	300	405	26	3	355	M22X90	12-26	Прибл. 68

	300	340	360	460	28	4	410	M22X90	12-26	Прибл. 85

Рис. 2 «Габаритные размеры преобразователя»





ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Микроволновый плотномер LQ500 соответствует требованиям Директивы по электромагнитной совместимости (EMC directive 89/336/EEC) и Директиве по низковольтным устройствам (low voltage directive 93/68/EEC).

Директива по электромагнитной совместимости

Данное устройство было протестировано в типовой конфигурации в соответствии со следующими стандартами промышленного оборудования.

・Общий стандарт излучения (Generic emission standard EN50081-2 : 1994)

Излучение радиоволн EN55011 класс A (Radiated RF Emission EN55011 Class A)

Осуществляемое излучение радиоволн EN55011 класс A (Conducted RF Emission EN55011 Class A)

Ограничения по гармоникам тока EN61000-3-2 (Limits for harmonic current emissions EN61000-3-2)

・Общий стандарт по невосприимчивости Generic immunity standard EN50082-2 : 1995

Излучение радиоволн (Radiated RF Immunity ENV50140)

Осуществляемое излучение радиоволн (Conducted RF Immunity ENV50141)

Устойчивость к излучениям в радиодиапазоне (Radiated RF Immunity ENV50204)

Электростатическая устойчивость (Electrostatic Discharge Immunity EN61000-4-2)

Устойчивость к кратковременным выбросам напряжения (Electrical Fast Transient Immunity EN61000-4-4)

Директива по низковольтным устройствам (Low voltage directive)

Стандарты низковольтных устройств EN61010-1, /A2

Требования по технике безопасности, предъявляемые к электрооборудованию по контролю измерений и для использования в лабораторных условиях (испр.) (Safety requirements for electrical equipment for measurement control and laboratory use (amended))

Категория перенапряжения II (Over voltage category II)

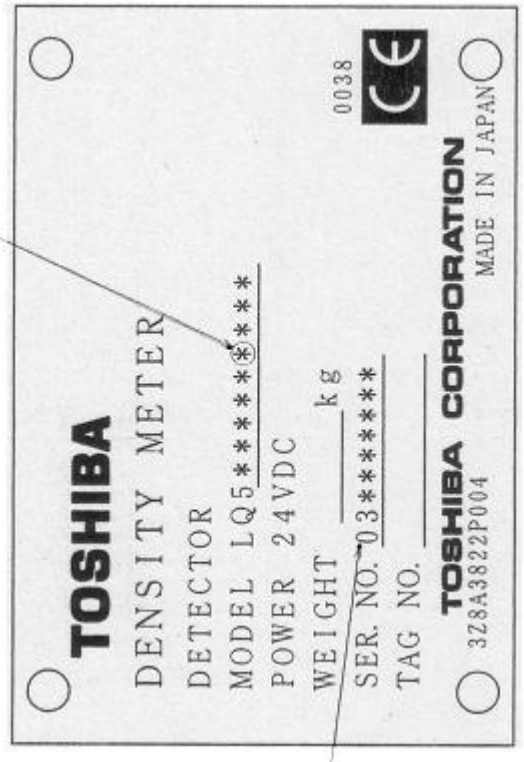
Категория загрязнения 2 (POLLUTION DEGREE 2)

Высота над уровнем моря: не более 2000 м

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Заводская табличка

Допустимое давление зависит от девятой цифры



Эти две цифры показывают последние две цифры года выпуска

Руководство по эксплуатации плотномера

LQ500*******

Сентябрь,	2003	Первое издание (A)
Декабрь,	2003	Второе издание (A)
Август,	2004	Третье издание (A)
Декабрь,	2005	Четвертое издание (A)
Апрель,	2006	Пятое издание (A)
Июнь,	2009	Шестое издание (A)
Февраль,	2011	Седьмое издание (A)
Август,	2011	Восьмое издание (A)
Январь,	2012	Девятое издание (A)
Июнь,	2012	Десятое издание (A)
Адрес производства:	Toshiba Corporation, 1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-0023, Japan	