

Ультразвуковые датчики расстояния

Модификация crm+

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	2
2 Описание и работа	3
2.1 Назначение изделия	3
2.2 Меры безопасности	3
2.3 Код обозначения	4
2.4 Технические характеристики	4
2.5 Состав и конструкция	6
2.6 Устройство и работа	8
3 Использование по назначению	31
3.1 Эксплуатационные ограничения	31
3.2 Подготовка прибора к использованию	32
4 Техническое обслуживание	38
5 Хранение	38
6 Транспортирование	38
7 Утилизация	38
8 Сертификаты	39
9 Изготовитель	39
10 Официальный представитель на территории РФ (импортер)	39
11 Гарантийные обязательства	39

1 ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор продукции *microsonic GmbH*. Ультразвуковые датчики *crm+* производятся из высококачественных компонентов и материалов с использованием самых современных технологий.

Данное руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ), предназначено для ознакомления технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с принципом работы, техническими характеристиками, конструктивными особенностями, условиями применения, порядком работы и техническим обслуживанием датчиков *crm+*.

Перед эксплуатацией прибора необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации на прибор.

Подключение, настройка и техническое обслуживание прибора должно производиться только квалифицированными специалистами, изучившими руководство по эксплуатации на прибор.

Прибор изготавливается в различных модификациях, отличающихся рабочим диапазоном, количеством и типом выходов.

РЭ распространяется на все модификации прибора.

В данном РЭ используются следующие обозначения:



- внимание, опасность;



- важная информация.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Датчики серии *см+* предназначены для бесконтактного измерения расстояния до объектов ультразвуковым методом, в условиях работы с агрессивными средами, совместимыми с материалами, из которых изготовлен датчик. Измеренное значение расстояния или преобразуется в нормированный аналоговый выходной сигнал, и / или производится сигнализация о достижении определенного настроенного значения расстояния путем замыкания или размыкания дискретного транзисторного выхода. Отображение измеренного расстояния производится на светодиодном дисплее.

Датчики могут использоваться в системах мониторинга и автоматике различных технологических процессов, параметры которых соответствуют условиям эксплуатации датчиков.

2.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед установкой прибора, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и всеми предупреждениями.



ВНИМАТЕЛЬНО осмотрите прибор для выявления возможных повреждений корпуса, возникших при его транспортировке.



УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, что используемое напряжение питания соответствует напряжению питания прибора.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ подавать напряжение питания на прибор до тех пор, пока все соединительные провода не будут подключены, для предотвращения поражения персонала электрическим током и/или выхода прибора из строя.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ разбирать, модифицировать или ремонтировать прибор самостоятельно. Самовольная модификация и ремонт прибора может привести к нарушениям функциональности прибора, поражению персонала электрическим током, пожару.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация прибора в легковоспламеняющихся, взрывоопасных средах, а также в системах, связанных с безопасностью человека.

При несоблюдении требований руководства по эксплуатации, завод-изготовитель не дает гарантию на исправную работу прибора.

2.3 КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ

Код обозначения формируется следующим образом:

	сгм+	/	/ТС	/Е
Рабочая зона				
верхний предел измерения 250 мм	25			
верхний предел измерения 350 мм	35			
верхний предел измерения 1300 мм	130			
верхний предел измерения 3400 мм	340			
верхний предел измерения 6000 мм	600			
Количество и тип выходов				
дискретный выход (PNP транзистор)			D	
аналоговый выход (4...20 мА или 0...10 В)			IU	
два дискретных выхода (PNP транзисторы)			DD	

Примечание: /ТС — встроенная температурная компенсация;

/Е — корпус из нержавеющей стали AISI 316Ti.



ВНИМАНИЕ! Для подключения датчика необходим разъем. Разъем в комплектацию не входит и заказывается отдельно.

Обозначение для заказа разъема: 120071-0044 Micro-Change (99 0436 2405)

2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики прибора представлены в таблицах 1 — 3.

Таблица 1 — Общие технические характеристики

Модификации датчика	сгм+25	сгм+35	сгм+130	сгм+340	сгм+600
Единицы отображения расстояния на дисплее	мм или см (автоматическое переключение на дисплее)				
Слепая зона (минимальный предел измерения), мм	0...30	0...85	0...200	0...350	0...600
Рабочий диапазон, мм	30...250	85...350	200...1300	350...3400	600...6000
Максимальное рабочее расстояние, мм	350	600	2000	5000	8000

Модификации датчика	сгм+25	сгм+35	сгм+130	сгм+340	сгм+600
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения (с температурной компенсацией), %	± 1 (от измеренного значения)				
Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения (без температурной компенсации) вне температуры 20 °С, % на каждый °С	0,17				
Разрешающая способность (датчик с аналоговым выходом), мм ¹	от 0,025 до 0,1	от 0,025 до 0,17	от 0,18 до 0,57	от 0,18 до 1,5	от 0,18 до 2,4
Разрешающая способность (датчик с дискретным выходом), мм	0,025	0,025	0,18	0,18	0,18
Воспроизводимость измерений, %	0,15				
Время отклика, мс ²	32	64	92	172	240
Частота ультразвукового сигнала, кГц	320	400	200	120	80
Время готовности к работе после подачи питания, мс	до 300				

1 — для датчика с аналоговым выходом, зависит от настроенного диапазона преобразования расстояния в аналоговый сигнал;

2 — время отклика может увеличиться, в зависимости от настроенных параметров А6, А7, А8, А10, А11, А12;

Таблица 2 — Электрические характеристики

Модификации датчика	сгм+25	сгм+35	сгм+130	сгм+340	сгм+600
Напряжение питания (U _{пит})	от 9 до 30 В постоянного тока				
Ток потребления без нагрузки, мА	не более 80				
Допустимые пульсации питающего напряжения, %	не более 10				
Датчик с аналоговым выходом					
Типы выходных аналоговых сигналов	4...20 мА, 0...10 В (автоматическое переключение, в зависимости от сопротивления нагрузки)				

Модификации датчика	сгm+25	сгm+35	сгm+130	сгm+340	сгm+600
Допустимое сопротивление нагрузки для выхода по току	<ul style="list-style-type: none"> • до 100 Ом (при напряжении питания от 9 до 20 В постоянного тока); • до 500 Ом (при напряжении питания от 20 до 30 В постоянного тока) 				
Допустимое сопротивление нагрузки для выхода по напряжению	не менее 100 кОм (при напряжении питания от 15 до 30 В постоянного тока)				
Датчик с дискретным выходом					
Тип дискретного выхода	Транзистор PNP				
Максимальный ток нагрузки дискретного выхода, мА	200				
Уровень напряжения дискретного выхода (лог. 1), В	$U_{\text{вых}} = U_{\text{пит}} - 2\text{В}$				
Заводские значения гистерезиса срабатывания дискретного выхода, мм	3	5	20	50	100
Максимальная частота срабатывания дискретного выхода, Гц	11	8	6	3	2

Таблица 3 — Эксплуатационные характеристики

Модификации датчика	сгm+25	сгm+35	сгm+130	сгm+340	сгm+600
Рабочая температура, °С	от минус 25 до 70				
Температура хранения, °С	от минус 40 до 85				
Степень защиты	IP67				
Материалы	Корпуса: нержавеющая сталь AISI316Ti, части из пластика PBT, TPU; Излучателя: PEEK слой, внутреннее уплотнение PTFE.				
Вес, г	150			210	270
Средний срок службы	10 лет				

2.5 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы из нержавеющей стали *AISI316Ti* с резьбой М30х1,5, излучатель покрыт тонким слоем *PEEK*.

Датчик представляет собой устройство, состоящее из следующих частей:

- электронная плата преобразователя, расположенная внутри корпуса;
- излучатель, расположенный на торце нижней части корпуса;
- трех символьный дисплей с двумя кнопками для настройки датчика и двумя

светодиодами, отображающими подачу питания и состояние выходов, расположенный в верхней части корпуса.

Датчик имеет присоединение под разъем M12x1 с пятью контактами; через разъем производится подача питания и снятие выходных сигналов датчика. В комплекте идут две гайки для монтажа датчика.

Габаритные размеры датчиков представлены на рисунках 1 — 3:

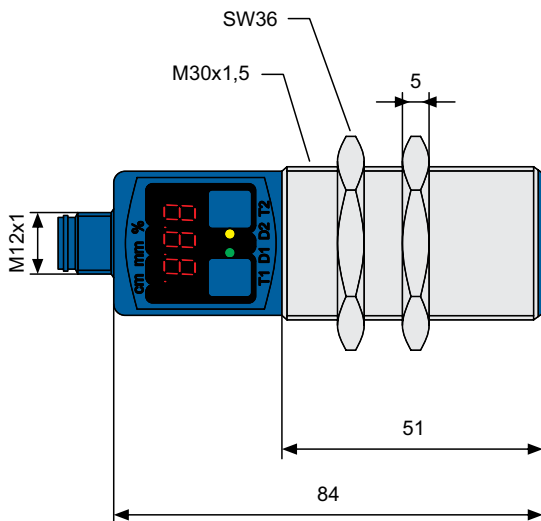


Рисунок 1 – Габаритные размеры $cm+25/...$, $cm+35/...$, $cm+130/...$

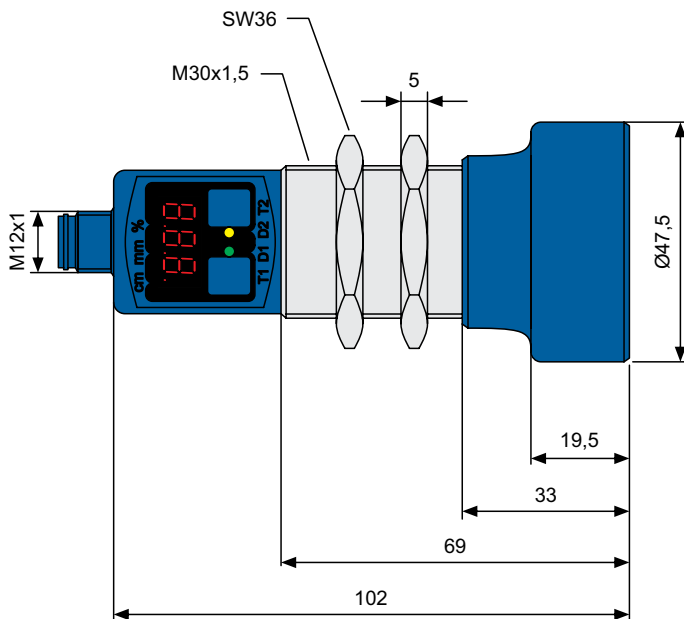


Рисунок 2 – Габаритные размеры $cm+340/...$

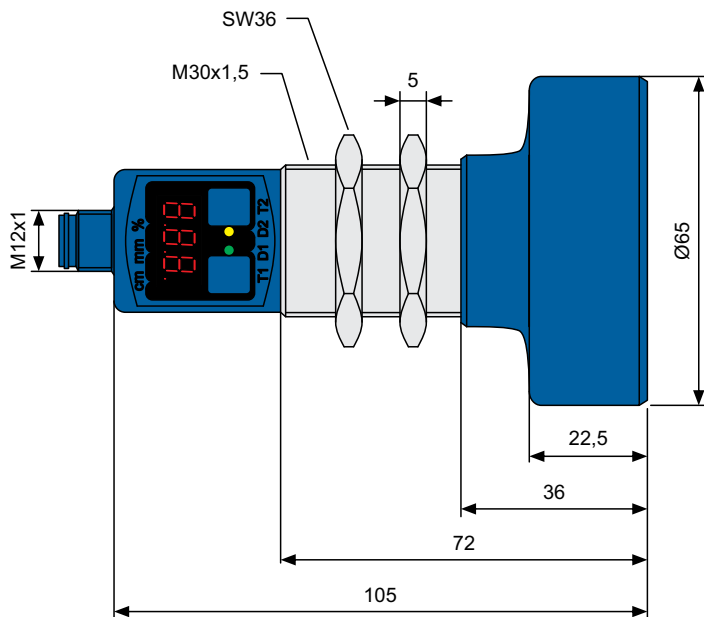


Рисунок 3 – Габаритные размеры стм+600/...

2.6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

2.6.1 Принцип работы

Принцип действия основан на измерении времени прохождения ультразвуковой волны от датчика до объекта и обратно. Так как скорость звука в воздухе зависит от температуры, датчики оснащены сенсором температуры для обеспечения компенсации. Расстояние рассчитывается по формуле (1):

$$S = \frac{vt}{2}, \quad (1)$$

где:

S – расстояние между датчиком и объектом, м;

v – скорость распространения, м/с;

t – время прохождения ультразвуковой волной расстояния от датчика до объекта и обратно, с.

Зависимость между скоростью ультразвуковой волны и температурой определяется согласно формуле (2):

$$v = 331,6 \sqrt{1 + \frac{T}{273}}, \quad (2)$$

где:

T – температура воздуха, °C

Излучатель датчика, выполненный на основе пьезокерамического элемента, излучает несколько ультразвуковых импульсов путем подачи управляющего напряжения электронной схемой датчика. После этого, отраженные от объекта ультразвуковые импульсы возвращаются обратно к излучателю: они вызывают деформацию пьезокерамики, в результате чего, из-за обратного пьезоэффекта, в электронной схеме датчика появляются импульсы напряжения.

По времени между началом отправки импульсов и принятием первого отраженного импульса электронной схемой датчика вычисляется расстояние до объекта.

Из-за того, что излучатель датчика является одновременно и приемником, датчики имеют слепую зону: измерение расстояния до объекта в этой зоне невозможно. Слепая зона зависит от модификации датчика, приведена в таблице 1 и не зависит от настроек пользователя.

2.6.2 Описание органов индикации и управления

Схема компоновки дисплея, светодиодов и кнопок ультразвуковых датчиков серии *crm+* представлена на рисунке 4:

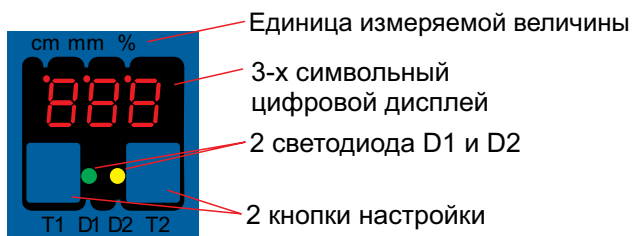


Рисунок 4 – Схема компоновки дисплея, светодиодов и кнопок датчика

Для датчиков *crm+.../D/TC*, светодиод *D2* в обычном режиме светится зеленым светом, а при срабатывании дискретного выхода, цвет светодиода изменяется на желтый. Светодиод *D1* не задействован и постоянно горит зеленым.

Для датчиков *crm+.../DD/TC*, светодиод *D1* соответствует первому дискретному выходу, светодиод *D2* соответствует второму дискретному выходу. Алгоритм свечения аналогичен описанному выше.

Для датчиков *crm+.../IU/TC*, когда объект находится на расстоянии, соответствующему настроенному диапазону преобразования датчика, светодиод *D1* светится зеленым светом. Если же объект находится за пределами настроенного диапазона, светодиод *D1* светится красным светом.

Светодиод *D2* не задействован и постоянно горит зеленым.

На дисплее датчика отображается измеренное значение расстояния.

Если отраженный ультразвуковой импульс не вернулся обратно к датчику (если расстояние до объекта больше максимального предела измерения (параметр *A12*, пункты 2.6.5 — 2.6.7, «Расширенные настройки»), или объект поглощает звук, или ультразвуковая волна отразилась под углом и не вернулась к излучателю датчика), то на дисплее будет отображаться «---».

Индикатор единиц измерения величины автоматически устанавливается напротив метки «*mm*» при величине меньше 999 мм включительно и напротив метки «*cm*» при величине больше 999 мм.

Модификация датчика с аналоговым выходом допускает отображение расстояния в «%». Индикатор единиц измерения будет установлен напротив метки «%»:

значение на дисплее будет изменяться в пределах 0...100%, пропорционально настроенному диапазону преобразования расстояния датчиком.

Датчики сгт+ имеют временной интервал корректной работы температурной компенсации. Так как во время работы происходит самонагрев датчика, работа температурной компенсации будет оптимальной только по истечении примерно 30 минут работы датчиков.

2.6.3 Схема подключения электрических цепей

ВНИМАНИЕ!



Все подключения необходимо производить при отключенном питании!

Провод электрического подключения должен быть экранирован. Недопустима прокладка провода параллельно силовым кабелям!

Подключение производится через разъем М12х1 с пятью контактами (ответная часть не входит в комплект поставки и заказывается отдельно). Расположение контактов разъема приведено на рисунке 5, назначение контактов приведено в таблице 4 и зависит от модификации датчика.

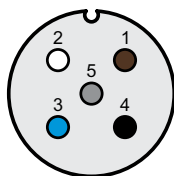


Рисунок 5 – Расположение контактов разъема со стороны датчика

Таблица 4 — Назначение контактов разъема

№	Назначение контакта	сгт+.../D	сгт+.../DD	сгт+.../IU	Цвет кабеля
1	U _{пит} (от 9 до 30 В пост. тока)	U _{пит}	U _{пит}	U _{пит}	Коричневый
2	Выходной сигнал 2	D	D ₁	I / U	Белый
3	0 В	0 В	0 В	0 В	Голубой
4	Выходной сигнал 1	-	D ₂	-	Черный
5	Контакт настройки/ синхронизации	COM	COM	COM	Серый

Схемы подключения датчиков с различными типами выходов приведены на рисунках 6 и 7:

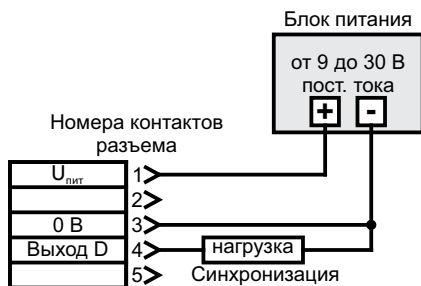


Рисунок 6 – Схема подключения сгт+.../D/TC

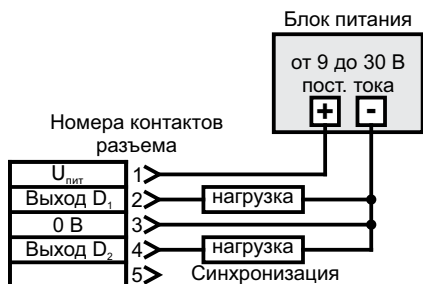


Рисунок 7 – Схема подключения *срт+.../DD/TC*

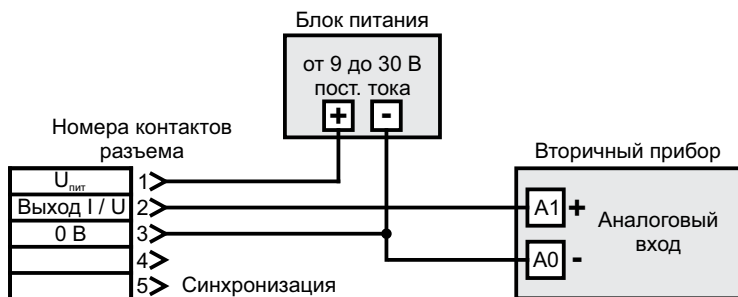


Рисунок 8 – Схема подключения *срт+.../IU/TC*

Необходимо соблюдать требования допустимого сопротивления нагрузки аналогового выхода и максимального тока нагрузки для дискретного выхода, приведенные в таблице 2 (пункт 2.4).

Если выходной сигнал датчика требуется 0...10 В, то питание на датчик должно подаваться в диапазоне от 15 до 30 В пост. тока.



Датчики имеют защиту от подачи питания неверной полярности и короткого замыкания на выходе!

При коммутации индуктивной нагрузки (катушек соленоидных клапанов, э/м реле, контакторов) транзисторным выходом датчика, рекомендуется обеспечить дополнительную защиту схемотехники от возникающих импульсных перенапряжений.

Например, использовать устройство защиты от перенапряжений microsonic SF1 (поставляется отдельно).

2.6.4 Опробование

После подключения датчика, произведите настройку его аналогового и / или дискретного выходов. Настройка производится либо с помощью кнопок *T1* и *T2*,

либо с помощью адаптера LCA-2 (поставляется отдельно) и программного обеспечения *LinkControl*. Подробную информацию о настройке датчиков при помощи ПК Вы можете получить в руководстве по эксплуатации на адаптер LCA-2 либо на сайте www.kipservis.ru.

Датчик *crm+.../D/TC* (см. пункт 2.6.5):


- задайте расстояние срабатывания, режим работы дискретного выхода датчика (режим одиночного срабатывания, режим окна или режим работы с отражателем), и тип контакта (нормально открытый или нормально закрытый, далее по тексту НО или НЗ).

Датчик *crm+.../DD/TC* (см. пункт 2.6.6):

- для дискретных выходов 1 и 2 задайте расстояние срабатывания, режим работы (режим одиночного срабатывания, режим окна или режим работы с отражателем), и тип контакта (НО или НЗ).

Датчик *crm+.../IU/TC* (см. пункт 2.6.7):

- задайте диапазон преобразования расстояния в аналоговый сигнал и возрастание / убывание характеристики.

 Все настройки дискретного и / или аналогового выходов возможны в пределах расстояния, меньшего, чем заданное в параметре A12 «Максимальный предел измерения» и большем, чем слепая зона или зона подавления переднего фронта (параметр A9, если установленное значение больше слепой зоны).

Опробование аналогового выхода.

Произведите настройку вторичного прибора согласно его руководству по эксплуатации: диапазон преобразования аналогового входа прибора должен соответствовать диапазону преобразования выходного сигнала датчика. Убедитесь, что на вторичном приборе отображается расстояние, соответствующее отображаемому расстоянию на дисплее датчика.

По умолчанию, у датчика включена функция автоматического переключения выхода с токовой петли 4...20 мА на сигнал по напряжению 0...10 В, в зависимости от сопротивления нагрузки. Однако, при настройке входа прибора в режиме измерения токового сигнала, необходимо обратить внимание на измерительное сопротивление: оно должно соответствовать допустимой нагрузке для выхода датчика по току (см. таблицу 2, пункт 1.4), в противном случае прибор будет работать некорректно. Если измерительное сопротивление не соответствует допустимой нагрузке, то возможным решением будет являться переключение аналогового входа прибора из режима измерения тока в режим измерения напряжения 0...10 В.

Опробование дискретного выхода.

Через подключенную нагрузку (дискретный вход вторичного прибора, реле, лампу и т.д.) при срабатывании выхода должен протекать ток.

После установки датчика рекомендуется произвести его калибровку через программное обеспечение *LinkControl* и произвести калибровку дисплея с помощью кнопок (параметр A13).

2.6.5 Настройка датчика сгм+.../D/TC

С завода датчики поставляются со следующими параметрами настройки:

- дискретный выход НО;
- расстояние срабатывания соответствует верхней границе рабочего диапазона;
- максимальный предел измерения (параметр A12) равен максимальному рабочему расстоянию датчика;

Предусмотрено два способа настройки:

- 1) С использованием *LED* – дисплея, задание числовых параметров расстояния срабатывания (см. рисунок 9);
- 2) С помощью процедуры обучения на объекте (см. рисунок 10).

Если ни одна из кнопок *T1* и *T2* не нажималась в течение 20 секунд, датчик автоматически вернется в нормальный режим работы.

При кратковременном нажатии кнопки *T1* в нормальном режиме работы датчика, на дисплее появится надпись «Par»; при каждом нажатии *T1* будут отображаться текущие настройки дискретного выхода

Описание режимов работы дискретного выхода приведено в пункте 2.6.9.

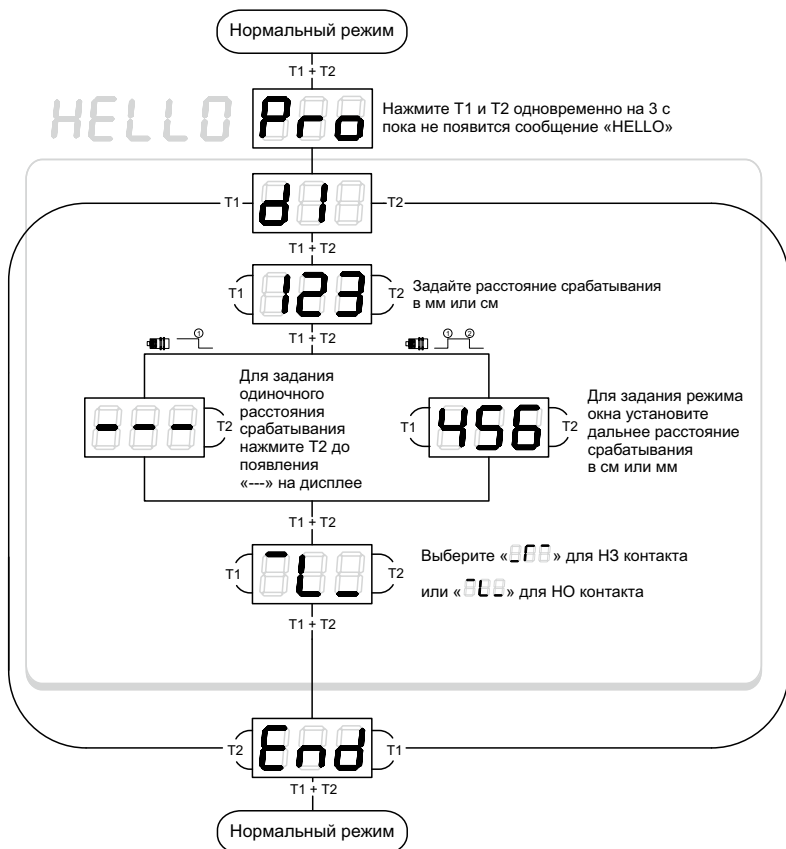


Рисунок 9 – Задание параметров с использованием *LED* – дисплея для датчика сгм+.../D/TC

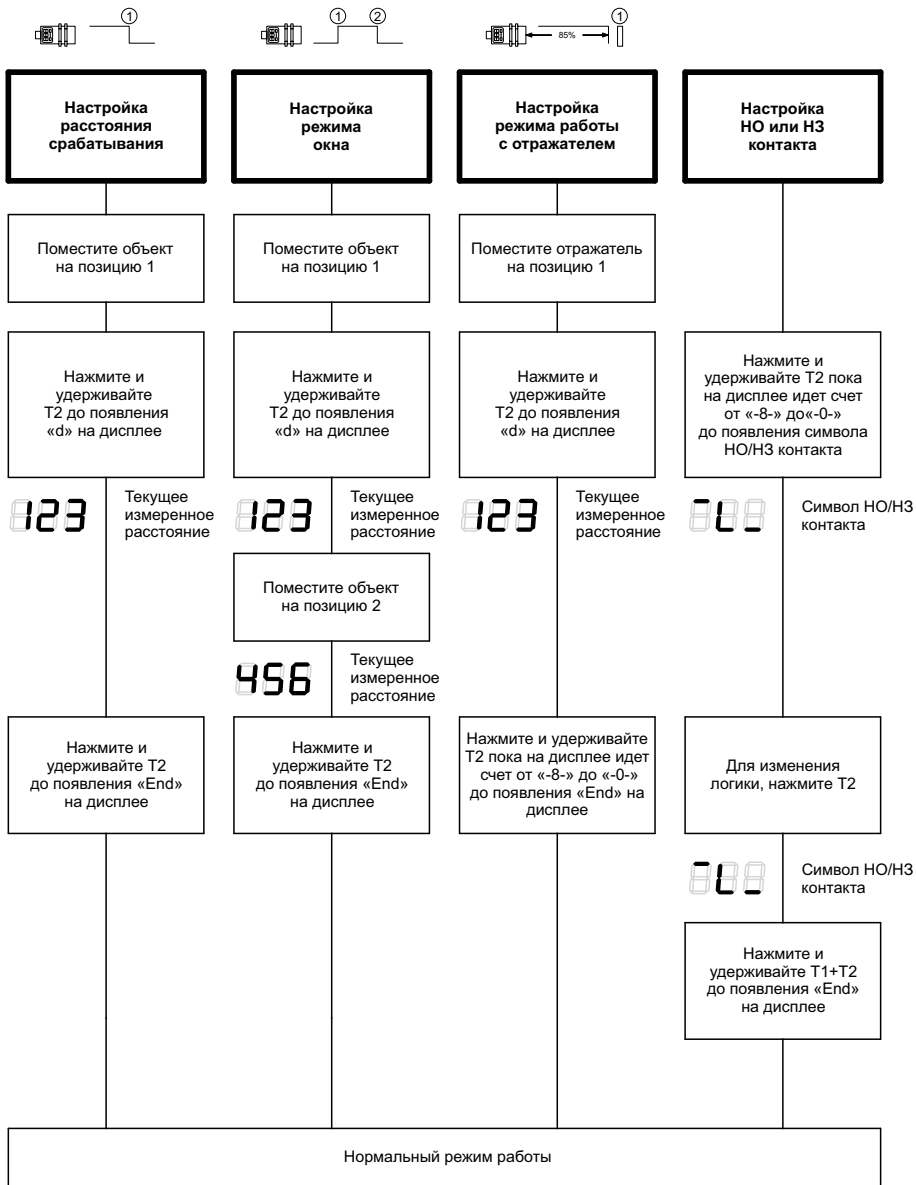


Рисунок 10 – Задание параметров с помощью процедуры «обучения» для датчика sm+.../D/TC

Помимо стандартных настроек, датчик имеет расширенные настройки параметров. Последовательность действий для настройки расширенных параметров приведена на рисунке 11:

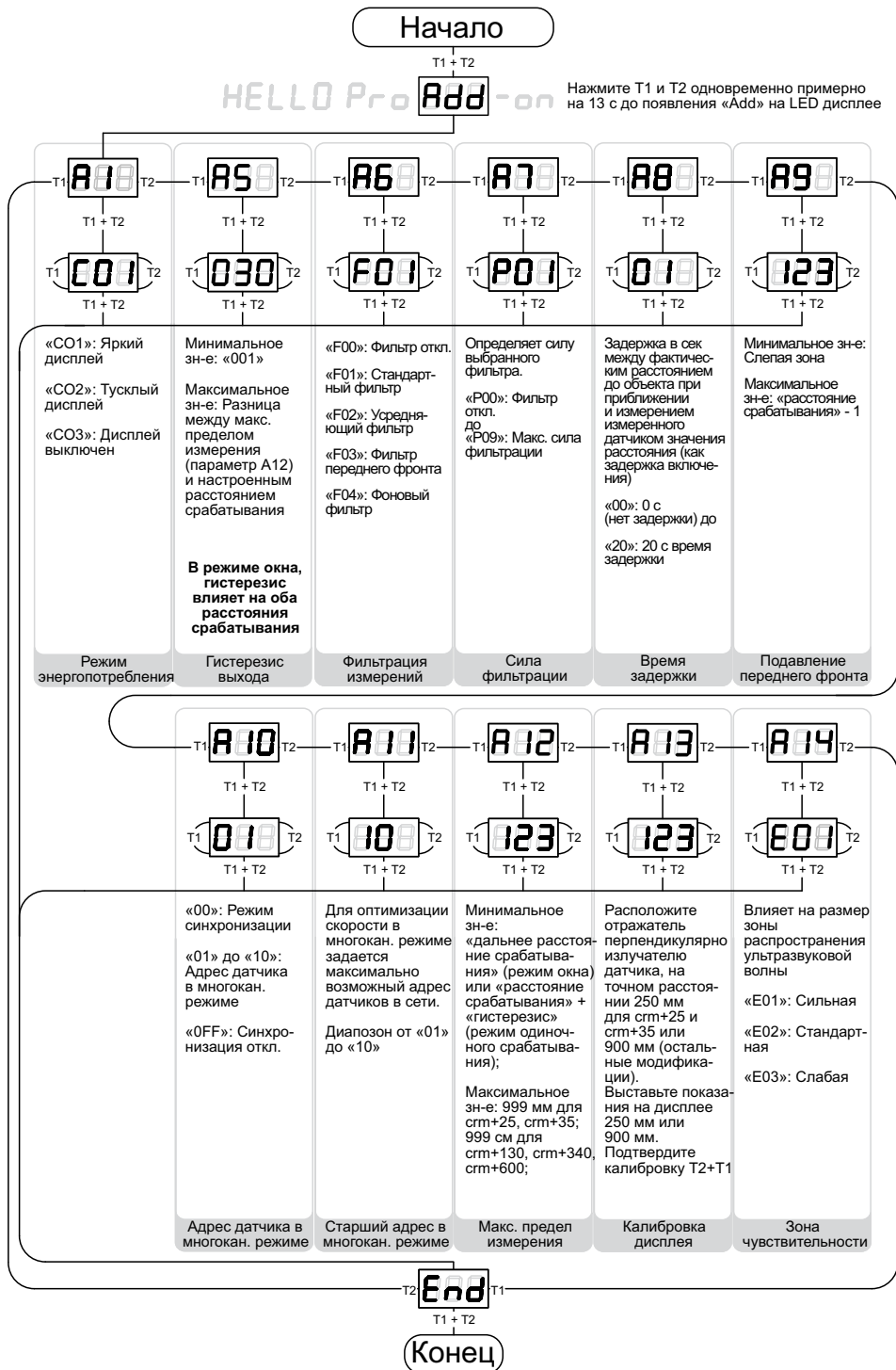


Рисунок 11 – Расширенные настройки параметров датчика $cm+.../D/TC$

2.6.6 Настройка датчика $\sigma m+.../DD/TC$

С завода датчик поставляются со следующими параметрами настройки:

- дискретные выходы НО;
- расстояние срабатывания соответствует верхней границе рабочего диапазона;
- максимальный предел измерения (параметр $A12$) равен максимальному рабочему расстоянию датчика.

Предусмотрено два способа настройки:

- 1) С использованием LED – дисплея, задание числовых параметров расстояний срабатывания (см. рисунок 12);
- 2) С помощью процедуры обучения на объекте (см. рисунок 13 – 14).

Если ни одна из кнопок $T1$ и $T2$ не нажималась в течение 20 секунд, датчик автоматически вернется в нормальный режим работы.

При кратковременном нажатии кнопки $T1$ в нормальном режиме работы датчика, на дисплее появится надпись «Par»; при каждом нажатии $T1$ будут отображаться текущие настройки каждого дискретного выхода.

Описание режимов работы дискретного выхода приведено в пункте 2.6.9.

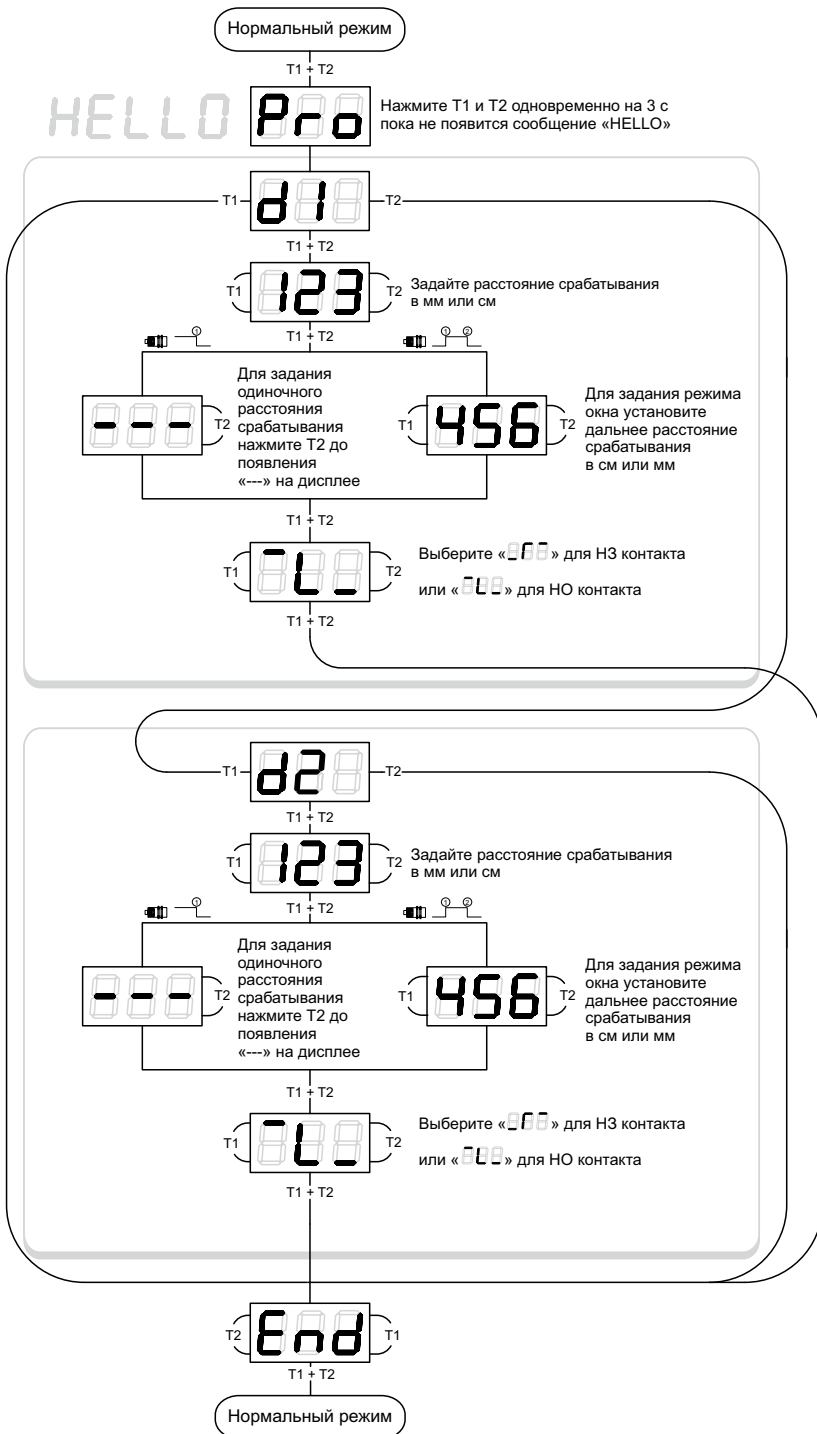


Рисунок 12 – Задание параметров с использованием LED – дисплея для датчика смт+.../DD/TC

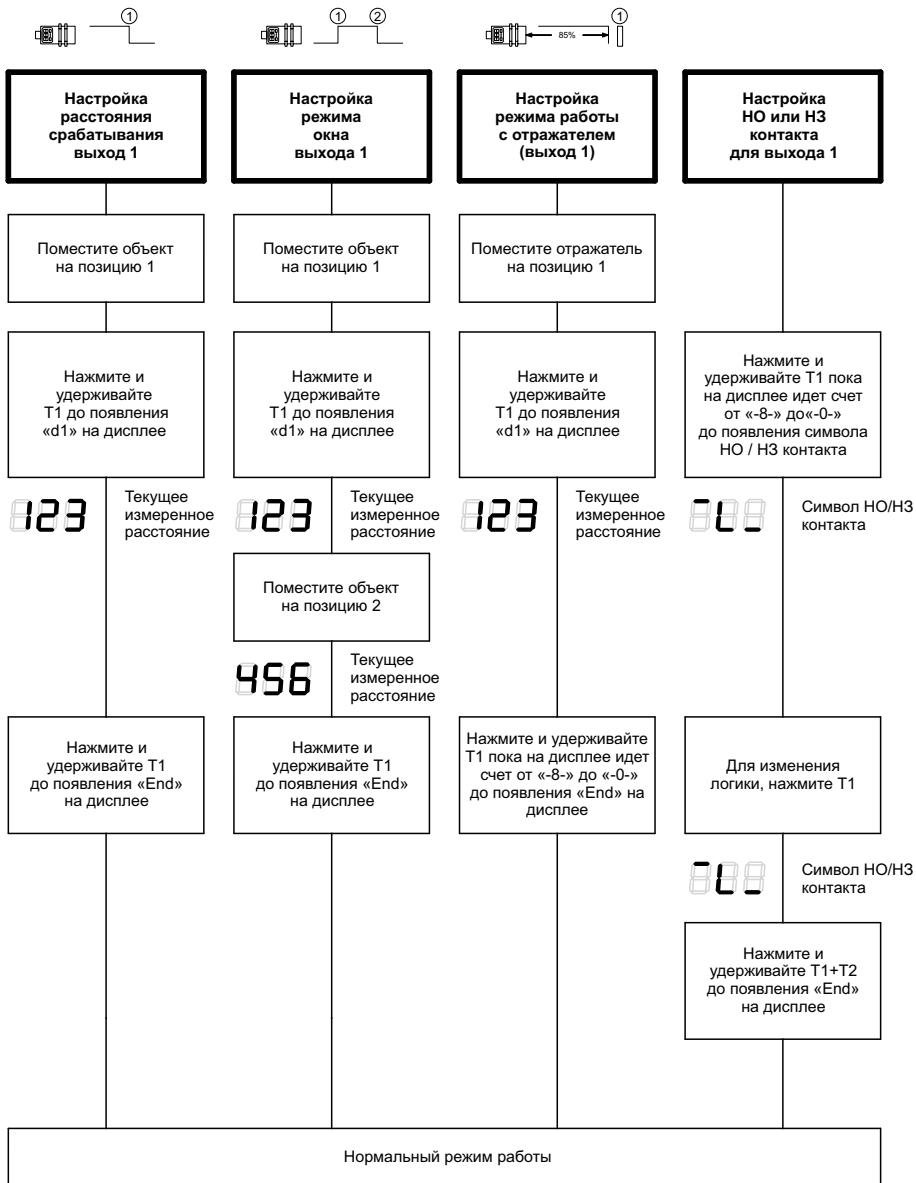


Рисунок 13 – Задание параметров с помощью процедуры «обучения» (дискретный выход 1) для датчика smt+.../DD/TC

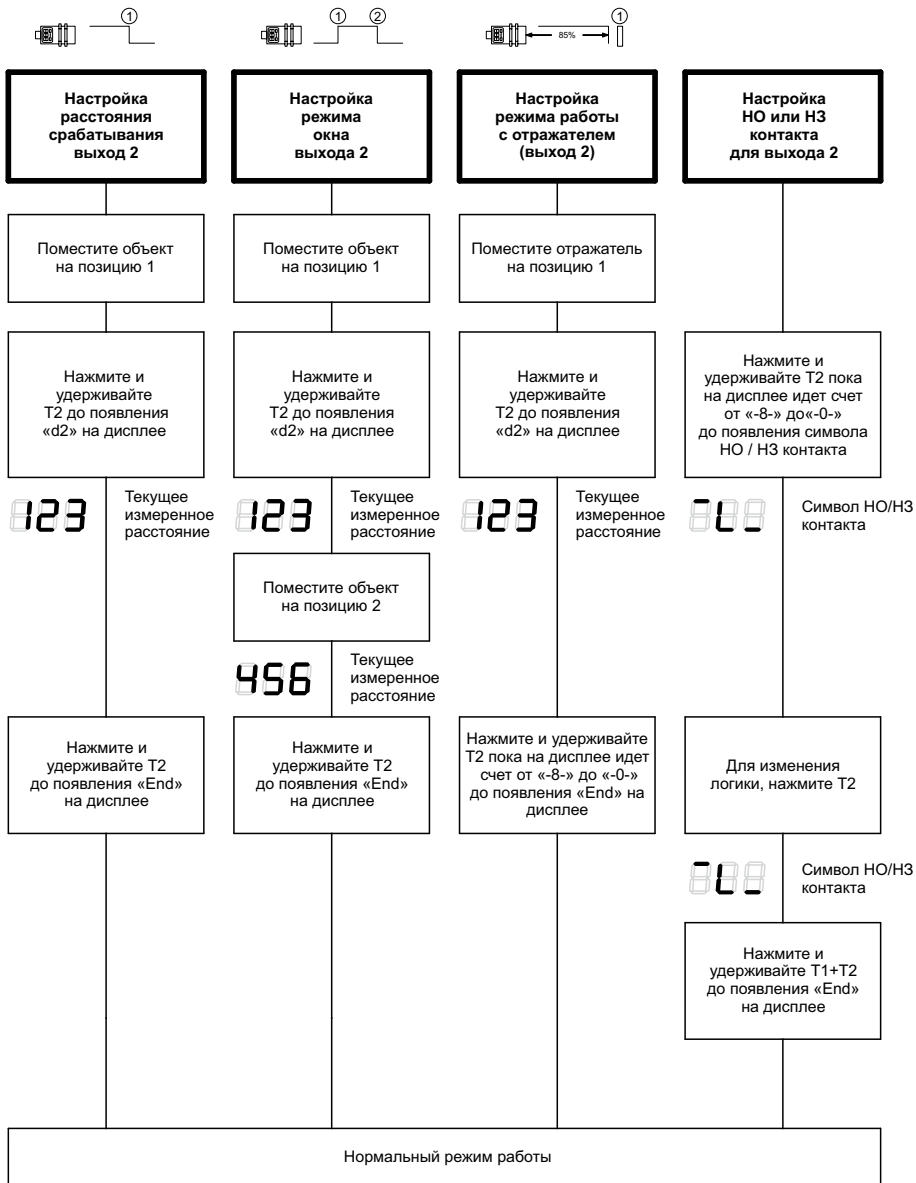


Рисунок 14 – Задание параметров с помощью процедуры «обучения» (дискретный выход 2) для датчика *срт+.../DD/TC*

Помимо стандартных настроек, датчик имеет расширенные настройки параметров. Последовательность действий для настройки расширенных параметров приведена на рисунке 15:

Начало

T1 + T2

HELLO Pro Add-on

Нажмите T1 и T2 одновременно примерно на 13 с до появления «Add» на LED дисплее

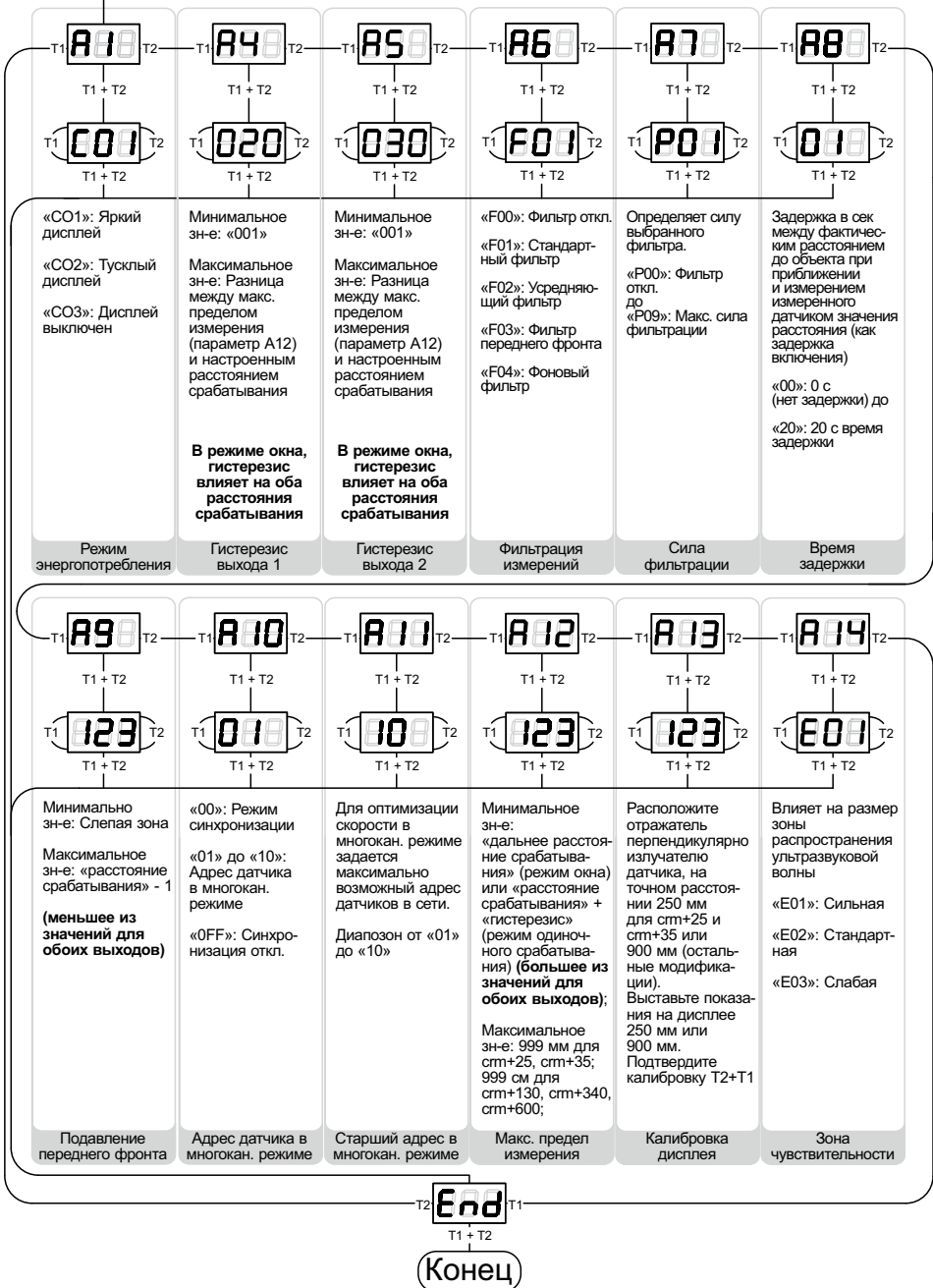


Рисунок 15 – Расширенные настройки параметров датчика см+.../DD/TC

2.6.7 Настройка датчика сgm+.../IU/TC

С завода датчик поставляются со следующими параметрами настройки:

- возрастающая характеристика аналогового сигнала;
- диапазон преобразования расстояния в аналоговый сигнал соответствует рабочему диапазону;
- максимальный предел измерения (параметр $A12$) равен максимальному рабочему расстоянию датчика.

Предусмотрено два способа настройки:

- 1) С использованием LED – дисплея, задание числовых параметров расстояний срабатывания и диапазона преобразования (см. рисунок 16);
- 2) С помощью процедуры обучения на объекте (см. рисунок 17).

Если ни одна из кнопок $T1$ и $T2$ не нажималась в течение 20 секунд, датчик автоматически вернется в нормальный режим работы.

При кратковременном нажатии кнопки $T1$ в нормальном режиме работы датчика, на дисплее появится надпись «Par»; при каждом нажатии $T1$ будут отображаться текущие настройки аналогового выхода.

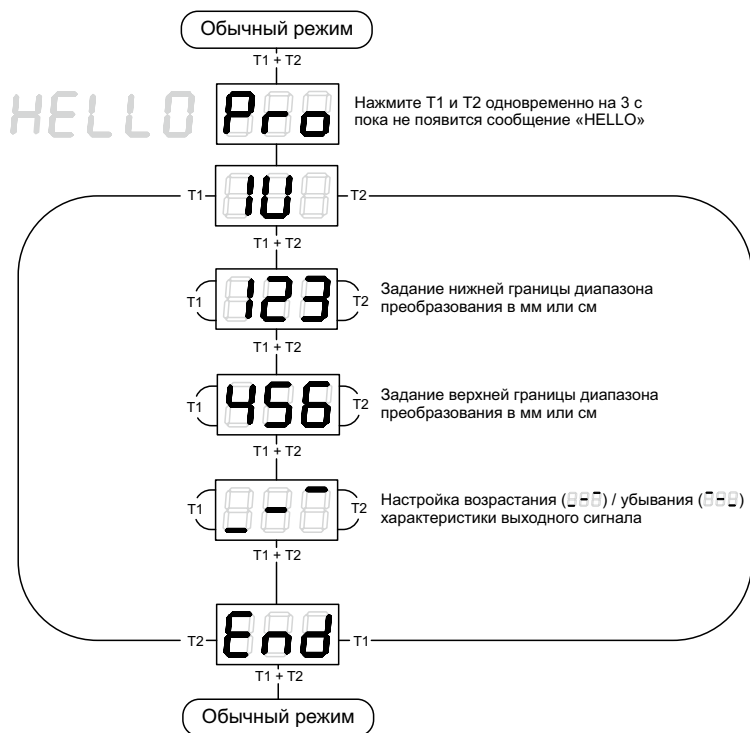


Рисунок 16 – Задание параметров с использованием LED – дисплея для датчика сgm+.../IU/TC

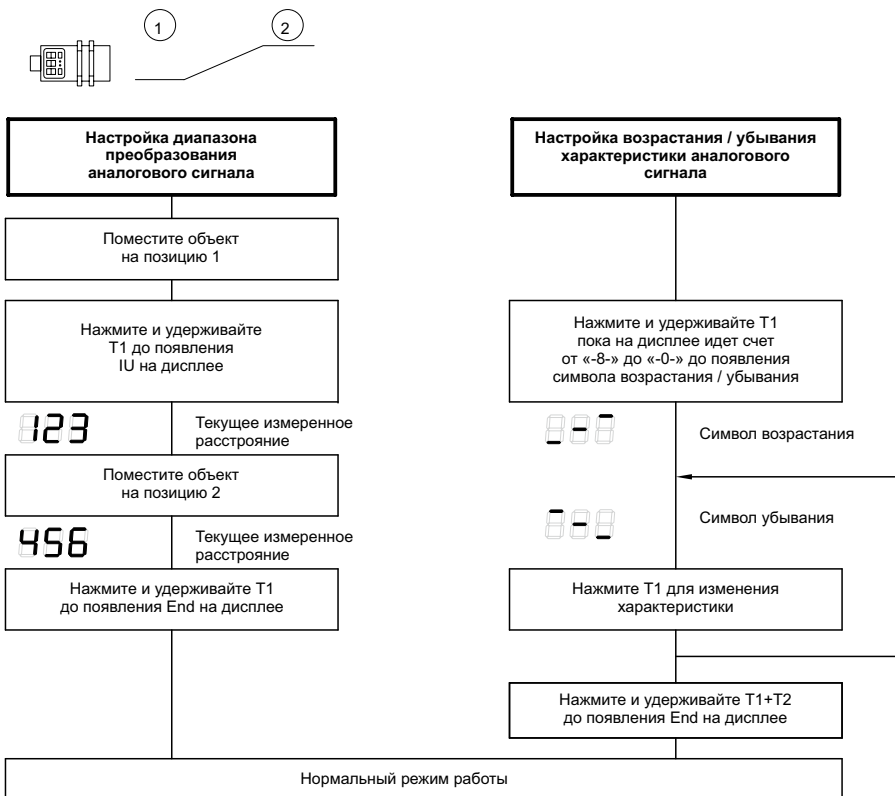


Рисунок 17 – Задание параметров с помощью процедуры «обучения» для датчика $стп+.../IU/TC$

Помимо стандартных настроек, датчик имеет расширенные настройки параметров. Последовательность действий для настройки расширенных параметров приведена на рисунке 18:

Начало

T1 + T2

HELLO Pro Add-on

Нажмите T1 и T2 одновременно примерно на 13 с до появления «Add» на LED дисплее

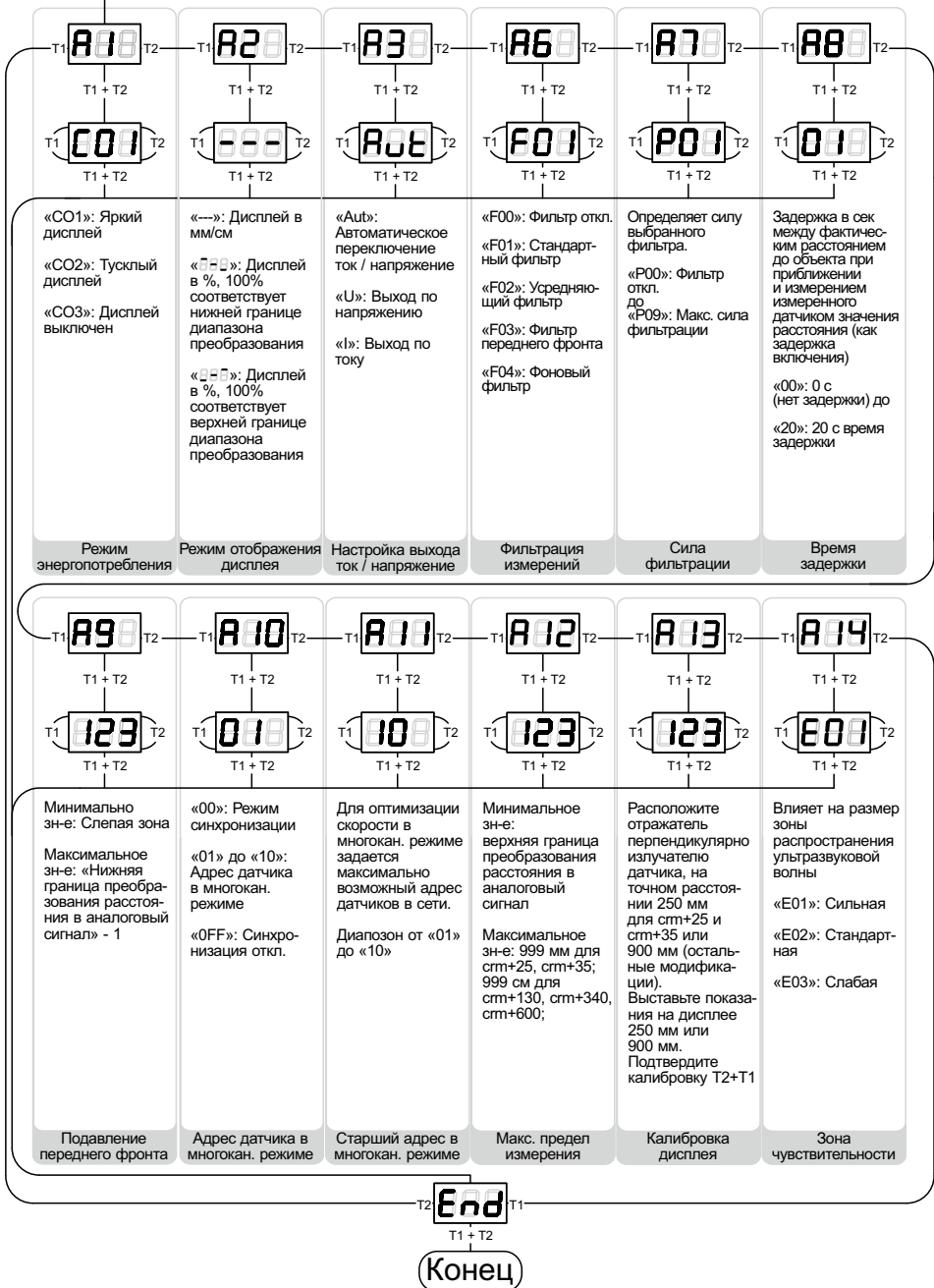


Рисунок 18 – Расширенные настройки параметров датчика стм+.../IU/TC

2.6.8 Блокировка кнопок и сброс на заводские настройки

Алгоритм блокировки кнопок настройки и сброса на заводские настройки представлен на рисунке 19:



Рисунок 19 – Блокировка кнопок настройки и сброс на заводские настройки

2.6.9 Режимы работы дискретного выхода

Датчик имеет три режима работы дискретного выхода:

1) Режим одиночного срабатывания.

Пример работы дискретного выхода в режиме одиночного срабатывания показан на рисунке 20:

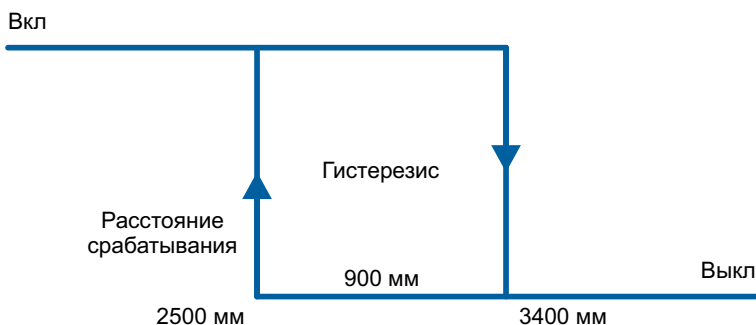


Рисунок 20 – Диаграмма работы дискретного выхода в режиме одиночного срабатывания

В данном примере, расстояние срабатывания задано 2500 мм, контакт НО. При приближении объекта ближе, чем 2500 мм от датчика, дискретный выход замкнется. При увеличении расстояния до объекта, выход разомкнется при достижении расстояния 3400 мм. Гистерезис (параметры A4 и A5) в данном примере составляет 900 мм.

В данном режиме, любые объекты или пустоты, находящиеся на расстоянии большем установленного расстояния срабатывания, не будут влиять на работу датчика.

2) Режим окна.

Пример работы дискретного выхода в режиме окна показан на рисунке 21:

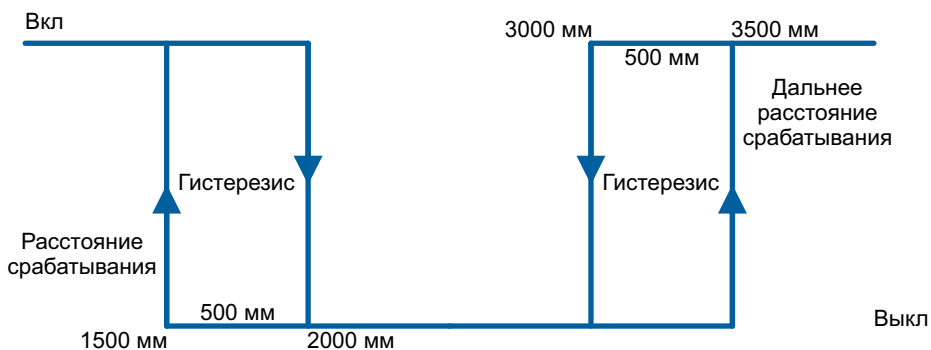


Рисунок 21 – Диаграмма работы дискретного выхода в режиме окна

В данном примере, гистерезис установлен 500 мм (влияет на оба расстояния срабатывания); расстояние срабатывания 1500 мм; дальнейшее расстояние срабатывания 3500 мм; контакт НО.

При уменьшении расстояния от объекта до датчика до 3000 мм («дальнее расстояние срабатывания» минус «гистерезис»), дискретный выход разомкнется. Он будет разомкнут, пока расстояние не станет меньше 1500 мм («расстояние срабатывания»); после этого, дискретный выход вновь замкнется.

При увеличении расстояния от датчика до объекта, дискретный выход разомкнется на 2000 мм («расстояние срабатывания» плюс «гистерезис») и повторно замкнется при 3500 мм («дальнее расстояние срабатывания»).

В данном режиме, датчик может использоваться, например, для контроля объектов не стандартизованного размера на конвейерной ленте, или при наполнении вагонетки жидкостью с помощью отсечного клапана с одновременным определением присутствия вагонетки для начала налива.

3) Режим работы с отражателем.

В режиме работы с отражателем, строго перпендикулярно оси датчика устанавливается отражатель, на расстоянии, не превышающем максимальное рабочее расстояние датчика. Пример работы показан на рисунке 22:

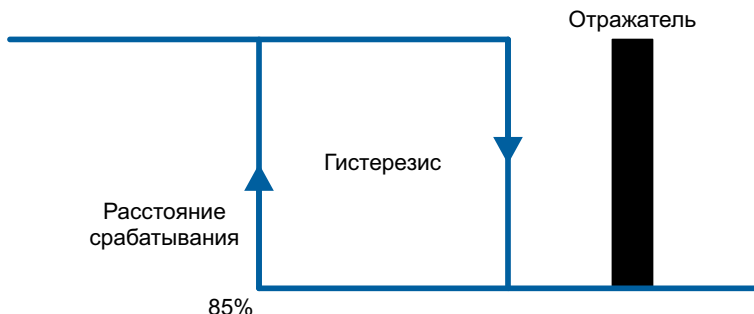


Рисунок 22 – Диаграмма работы дискретного выхода в режиме работы с отражателем

После проведения процедуры обучения на объекте, в датчике устанавливается расстояние срабатывания, равное приблизительно 85% от расстояния, на котором датчик проходил обучение.

При попадании объекта в пространство между датчиком и отражателем, дискретный выход датчика срабатывает.



После проведения обучения, гистерезис датчика сбрасывается на заводские значения (см. таблица 1)

В данном режиме, датчик может применяться для определения наличия объектов, форма поверхности которых может приводить к преломлению или рассеянию ультразвуковой волны, или для определения наличия объектов из звукопоглощающих материалов.



Режим работы с отражателем, доступен только в режиме обучения на объекте.

2.6.10 Фильтрация измерений

Параметр A6 — задает тип фильтрации измерений.

Параметр A7 — определяет степень влияния фильтрации на измерения.

Доступно 4 типа фильтрации:

- F01 (стандартный);
- F02 (усредняющий);
- F03 (фильтр переднего фронта);
- F04 (фоновый фильтр).

Также, доступно 9 уровней силы фильтрации (от $P00$ до $P09$), подбираемых экспериментально.

Алгоритм работы стандартного фильтра показан на рисунке 23. Голубая линия обозначает измеренное расстояние после фильтрации, синяя — до фильтрации.

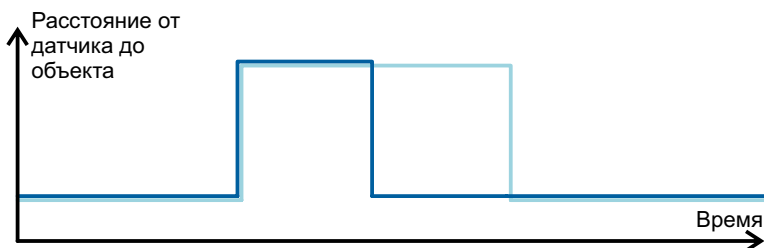


Рисунок 23 — Алгоритм работы датчика со стандартным фильтром

При приближении объекта, датчик максимально быстро реагирует на изменение расстояния; при удалении объекта, измеренное датчиком расстояние задерживается на время, зависящее от силы фильтрации.

Данный алгоритм фильтрации может использоваться, например, при контроле уровня потока жидкости с мусором: пропадание сигнала из-за проплывающего мимо датчика мусора может быть устранено стандартным фильтром.

Алгоритм работы усредняющего фильтра показан на рисунке 24:

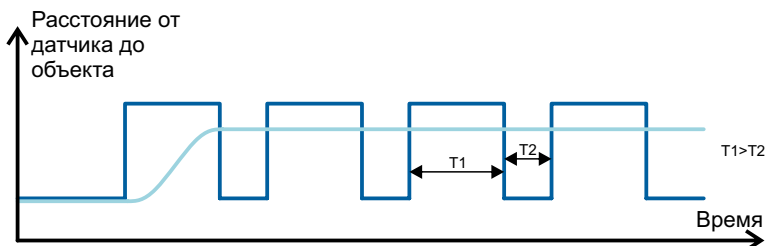


Рисунок 24 — Алгоритм работы датчика с усредняющим фильтром

Производится вычисление среднего арифметического измерений расстояния. Сила фильтрации определяет количество выборок значений измеренного расстояния для фильтрации.

Данный алгоритм фильтрации может использоваться, например, при контроле уровня жидкости, на поверхности которой присутствуют волны без постоянного пенообразования или при контроле провисания резинового полотна, натяжение которого обеспечивается изменением оборотов двигателя с помощью частотного преобразователя.

Алгоритм работы фильтра переднего фронта показан на рисунке 25:

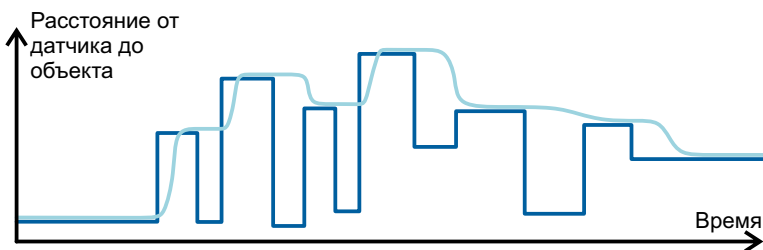


Рисунок 25 – Алгоритм работы датчика с фильтром переднего фронта

Датчик измеряет расстояние до объектов на переднем плане и игнорирует отраженные эхо-сигналы от объектов на дальнем плане.

Алгоритм работы фонового фильтра показан на рисунке 26:

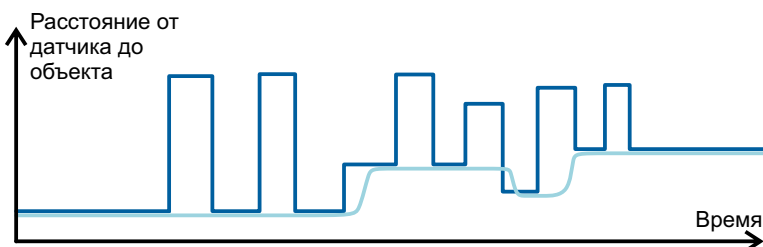


Рисунок 26 – Алгоритм работы датчика с фоновым фильтром

Датчик измеряет расстояние до объектов на дальнем плане и игнорирует отраженные эхо-сигналы от объектов на переднем плане.

Данный алгоритм фильтрации может использоваться, например, при контроле уровня среды в емкости с перемешивающим устройством (мешалкой), влияние помехи в виде лопастей может быть устранено с помощью фонового фильтра.

В параметре A9 задается размер зоны подавления переднего фронта. Эта зона используется для искусственного расширения стандартной слепой зоны датчика. Соответственно, измерение на расстоянии от датчика меньше, чем зона подавления переднего фронта становится невозможным.



Убедитесь, что объект на переднем плане не приводит к множественным отражениям.

Объект на переднем плане не должен полностью перекрывать рабочую зону датчика.

Задание этого параметра требуется, если необходимо игнорировать отраженные эхо-сигналы от небольших по размеру объектов, расположенных вблизи датчика (но на расстоянии большем, чем слепая зона).

Например, если требуется контролировать уровень жидкости в бутылке через горлышко, при этом нежелательные отражения от самих стенок горлышка влияют на измерение.

2.6.11 Синхронизация и многоканальный режимы работы.

Изменение параметра A10 активирует либо режим синхронизации, либо

многоканальный режим. Если необходимо установить два или более датчиков в непосредственной близости друг от друга и расстояние между ними не может соответствовать расстоянию, указанному в таблице 5 (пункт 3.2.2), то отраженные эхо-сигналы датчиков могут влиять на соседние датчики (см. рисунок 27) из-за того, что датчики излучают импульсы не одновременно.

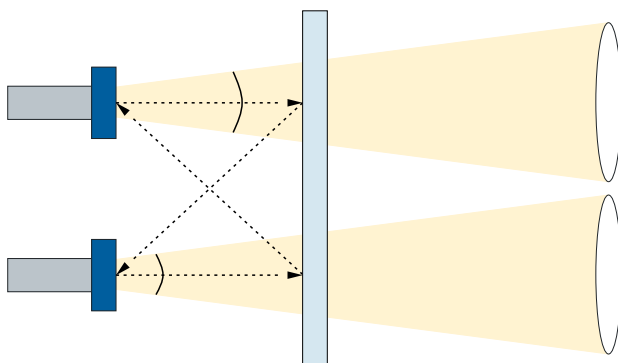


Рисунок 27 – Взаимное влияние датчиков при работе рядом друг с другом

В этом случае, необходимо задействовать режим синхронизации:

- 1) Задать каждому датчику в параметре A10 значение «00»;
- 2) Соединить пятые контакты всех датчиков друг с другом.

В этом режиме, все датчики излучают одновременно (см. рисунок 28).

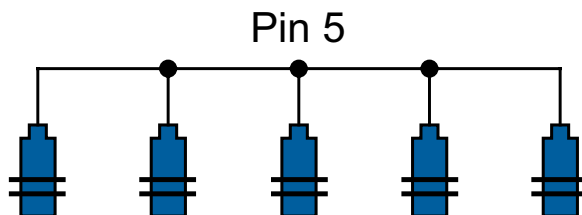


Рисунок 28 – Работа датчиков в режиме синхронизации

Синхронизировать можно не более 10 датчиков. Для синхронизации большего числа, обратитесь к поставщику.

Синхронизировать можно датчики разных модификаций, с разными рабочими расстояниями.

Если по-прежнему наблюдается взаимное влияние датчиков друг на друга, необходимо задействовать многоканальный режим: для этого каждому датчику необходимо присвоить индивидуальный адрес, задавая в параметре A10 значения от «01» до «10». В этом режиме, все датчики будут излучать последовательно, начиная от датчика с младшим адресом и заканчивая датчиком со старшим адресом; влияние датчиков друг на друга в этом режиме будет полностью устранено.

Если в системе присутствуют менее 10 датчиков, то в параметре A11 следует задать самый старший адрес датчика в системе: благодаря этому, общее время реакции всей системы уменьшится.

2.6.12 Маркировка и пломбирование

Этикетка на корпусе датчика содержит следующую информацию:

- условное обозначение датчика в соответствии с таблицей 1;
- страна и город производитель;
- товарный знак предприятия — изготовителя;
- схема подключения;
- технические характеристики (рабочий диапазон; напряжение питания; ток потребления без нагрузки; характеристики выходного сигнала датчика);
- серийный номер партии датчика;
- маркировка *CE* (европейский знак соответствия).
- Этикетки на упаковке содержат следующую информацию:

Этикетка 1

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- город и страна производитель;
- условное обозначение датчика в соответствии с таблицей 1;
- технические характеристики (рабочий диапазон; напряжение питания; ток потребления без нагрузки; характеристики выходного сигнала датчика);
- код стандарта *Data Matrix*;
- изометрическое изображение датчика;
- серийный номер партии датчика;
- маркировка *CE* (европейский знак соответствия).

Этикетка 2

- количество штук в упаковке;
- гарантийный срок;
- условное обозначение датчика в соответствии с таблицей 1;
- наименование датчика; рабочий диапазон; максимальное рабочее расстояние; диаметр резьбы на корпусе; количество светодиодов; типы выходных сигналов; конфигурация разъема;
- наименование фирмы — производителя и его адрес;
- наименование поставщика и его адрес;
- информация о сертификации.

2.6.13 Упаковка

Упаковка датчика обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении. Датчик уложен в потребительскую тару — коробку из картона цилиндрической формы.

2.6.14 Комплектность

Ультразвуковой датчик	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Датчики должны эксплуатироваться при нормальном атмосферном давлении.

Датчик корректно работает только при его эксплуатации в воздухе, эксплуатация в других газах (например CO_2) или жидкостях невозможна.

Необходимо следить, чтобы температура эксплуатации датчика была в пределах от минус 25 до 70 °С, в противном случае датчик может выйти из строя. Желательно, чтобы температура воздуха между датчиком и объектом измерения была однородной, для корректной работы температурной компенсации.

В случае, если поверхность объекта имеет высокую температуру (более 70 °С), и температура воздуха между датчиком и объектом плавно уменьшается до рабочей (менее 70 °С) в месте монтажа датчика, возможны следующие ситуации:

- уменьшение максимального рабочего расстояния датчика из-за увеличения затухания ультразвуковой волны;
- увеличение погрешности измерения.

Если температура воздуха изменяется резко (например, если измеряется расстояние до раскаленного металла), это может приводить к невозможности измерения, поскольку ультразвуковая волна будет преломляться на границе раздела холодного и горячего воздуха, и не будет возвращаться к датчику под прямым углом.

Максимальное рабочее расстояние датчика достигается при соблюдении следующих условий:

- хорошие отражающие свойства поверхности объекта (стекло, дерево, пластик, металл, жидкости и т. д.);
- температура окружающего воздуха ~ 20 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха ~ 50 %.

Если объект имеет пористую структуру и хорошо поглощает звук (например, объектом является шерсть, поролон, пена шампанского или пива, перья и т.д.), рабочий диапазон датчика может уменьшиться вплоть до невозможности измерения в принципе.



Наличие сильного потока воздуха любого направления в пространстве между датчиком и объектом может приводить к некорректным измерениям.

Датчик не является газонепроницаемым.

Рекомендуется при выборе датчика ориентироваться на рабочий диапазон, поскольку влияние изменения температуры воздуха от минус 25 °С до плюс 70 °С и относительной влажности от 0 до 100% заложено в функциональный резерв датчика и характеризуется именно рабочим диапазоном; помимо этого, влияние монтажного положения и различных отражающих свойств объекта невозможно предусмотреть без предварительных испытаний на объекте.



3.2 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.2.1 Меры безопасности

При подготовке прибора к использованию необходимо соблюдать меры безопасности, описанные в пункте 2.2.

3.2.2 Установка прибора

При монтаже датчиков и подготовке их к использованию, необходимо руководствоваться настоящим РЭ, ПУЭ, ПЭЭП.

Монтаж датчика осуществляется на расстоянии до объекта, соответствующем «Зона 2» или «Зона 2 + Зона 3» (см. рисунок 29), в зависимости от условий эксплуатации (см. пункт 2.1 «Эксплуатационные ограничения»); объект не должен находиться на расстоянии от датчика, соответствующем «Зона 1».

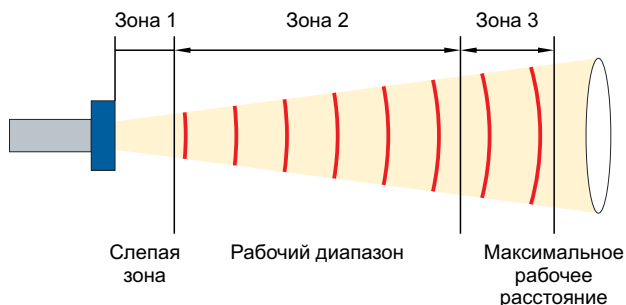




Рисунок 29 – Зоны, соответствующие расстояниям, на которых следует располагать объект

Датчик следует располагать напротив объекта; для монтажа используются две гайки, которые входят в комплект поставки.

При наличии множественных отражений в зоне распространения ультразвуковой волны или в случае риска механического повреждения (например, при контроле уровня породы в дробилке), датчик рекомендуется устанавливать в трубку-волновод, изготовленную из хорошо отражающего звук материала, произвольной длины.

Монтаж датчиков осуществляется в соответствии с требованиями к допустимому расстоянию, приведенными в таблице 5

Модель датчика		
crm+25	$\geq 0,35$ м	$\geq 2,5$ м
crm+35	$\geq 0,4$ м	$\geq 2,5$ м
crm+130	$\geq 1,1$ м	$\geq 8,0$ м
crm+340	$\geq 2,0$ м	$\geq 18,0$ м
crm+600	$\geq 4,0$ м	$\geq 30,0$ м

В случае, если соблюсти требования по допустимому расстоянию невозможно, то необходимо задействовать режим «Синхронизации» (см. пункт 2.6.11)

Если объект имеет гладкую однородную поверхность (например, объектом является лист металла или поверхность жидкости), то датчик необходимо располагать перпендикулярно поверхности объекта. Допустимое отклонение датчика от перпендикуляра при монтаже составляет не более 3° (см. рисунок 30); при большем угле монтажа, отраженный ультразвуковой импульс может не достигнуть датчика, и измерение будет невозможно (см. рисунок 31).

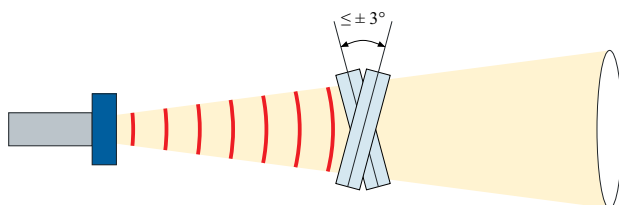


Рисунок 30 – Допустимый угол монтажа при работе с гладкими поверхностями

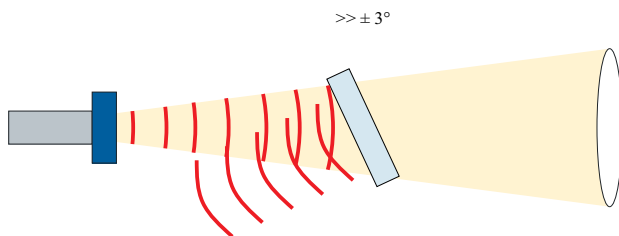


Рисунок 31 – Отражение ультразвукового импульса под углом

Если объект имеет неоднородную поверхность (например, объектом является щебень, гравий, песок, зерно и т.д.), то допустимое отклонение датчика от перпендикуляра при монтаже может превышать 3° (см. рисунок 32). Благодаря этому, ультразвуковые датчики могут применяться для измерения уровня сыпучего компонента в емкости, при этом рабочий диапазон датчика из-за рассеяния ультразвуковой волны на неоднородностях поверхности объекта, может уменьшаться.

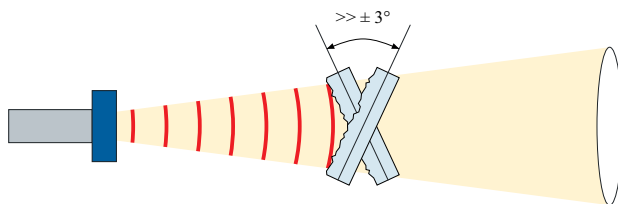


Рисунок 32 – Допустимый угол монтажа при работе с неровными поверхностями

При измерении уровня в емкости, если датчик невозможно расположить вертикально вниз из-за условий монтажа или высокой температуры испарений контролируемой среды, возможно установить датчик сбоку и перенаправить ультразвуковую волну вертикально вниз с помощью гладкого отражателя, расположенного под углом 45° к поверхности излучателя датчика (см. рисунок 33).

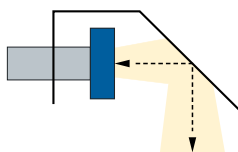


Рисунок 33 – Перенаправление ультразвуковой волны с помощью отражателя

3.2.3 Границы зоны распространения ультразвуковой волны

Зона распространения ультразвуковой волны для датчиков модификаций $cm+25/...$, $cm+35/...$, $cm+130/...$, $cm+340/...$, $cm+600/...$ представлены на рисунках 34 - 38 соответственно:

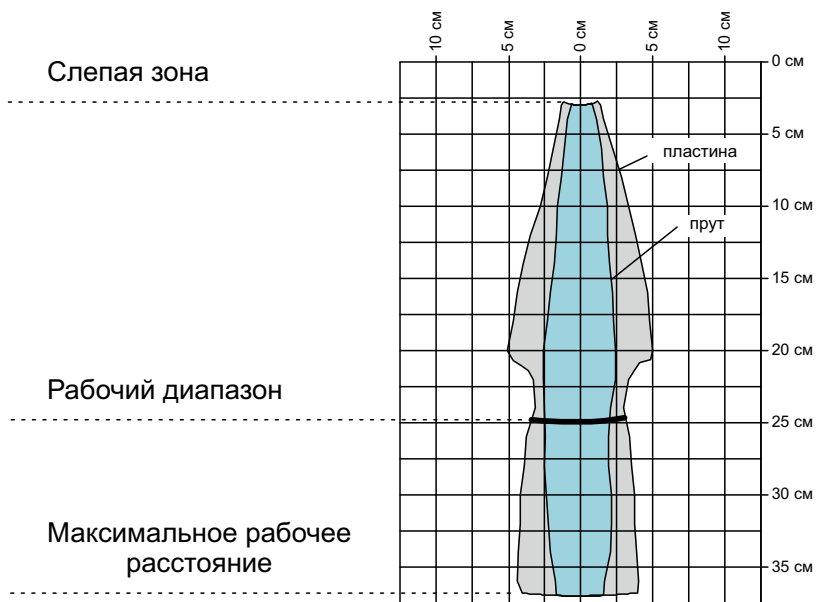


Рисунок 34 – Зона распространения ультразвуковой волны датчика $cm+25/...$

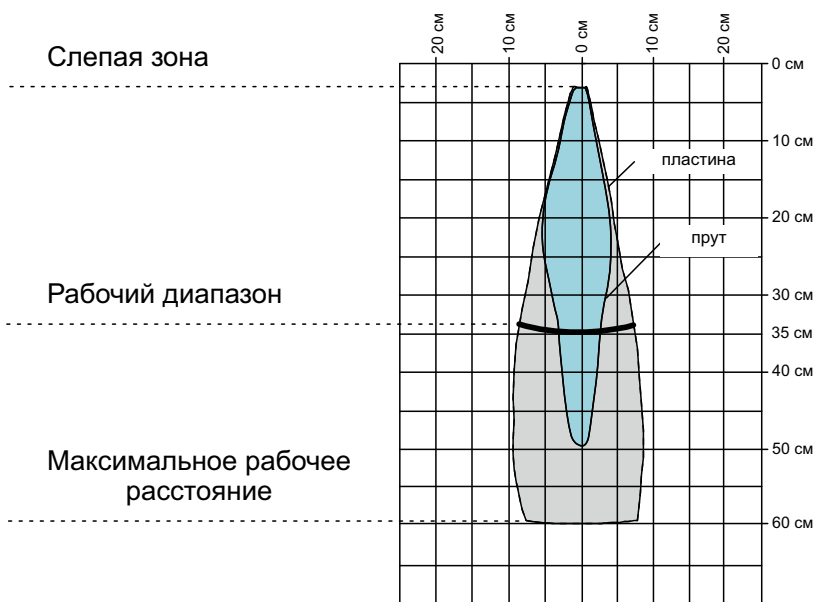


Рисунок 35 – Зона распространения ультразвуковой волны датчика $cm+35/...$

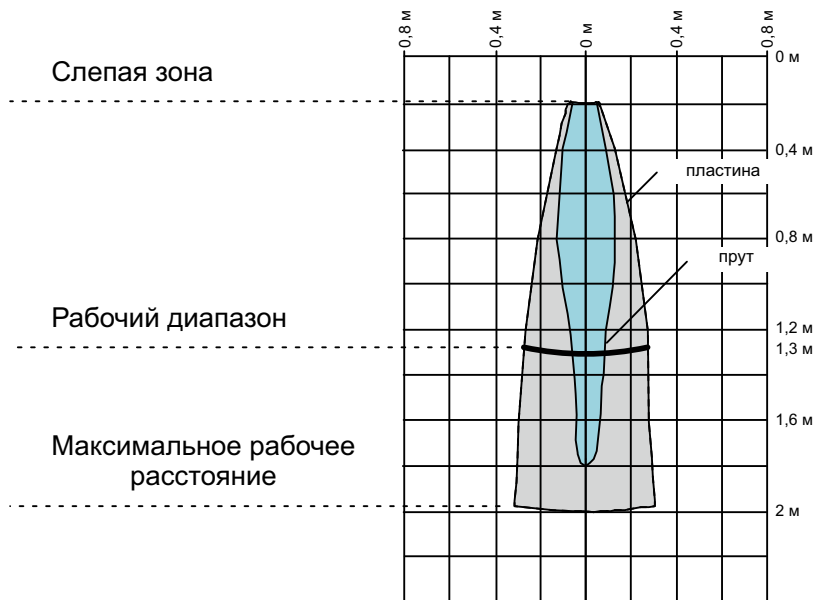


Рисунок 36 – Зона распространения ультразвуковой волны датчика $\text{cm}+130/...$

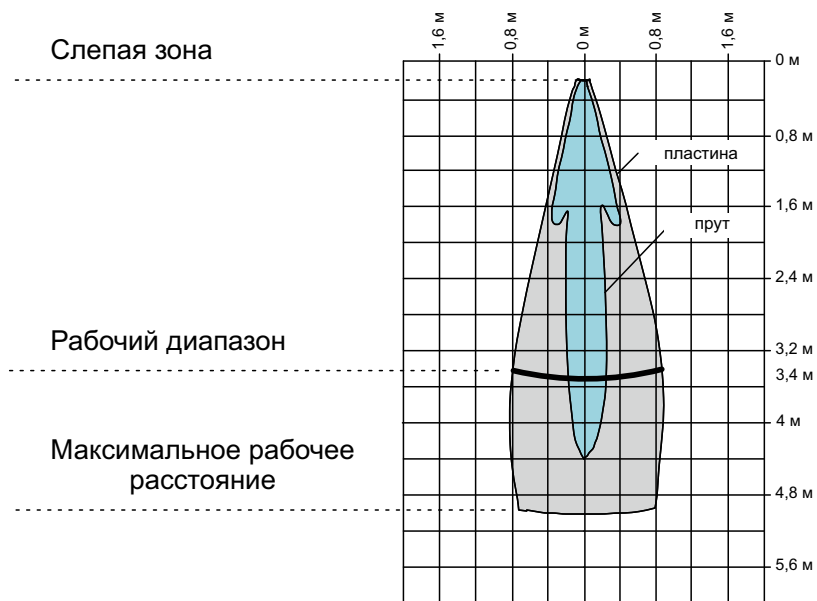


Рисунок 37 – Зона распространения ультразвуковой волны датчика $\text{cm}+340/...$

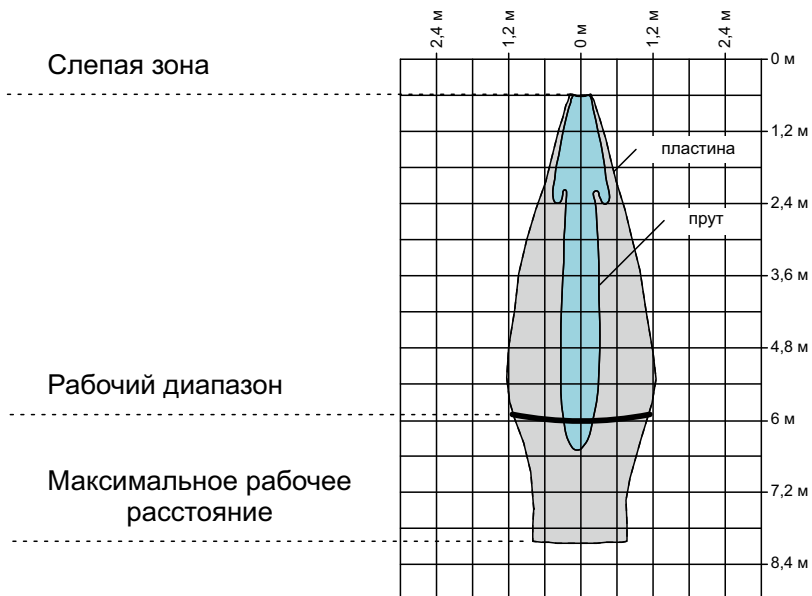


Рисунок 38 – Зона распространения ультразвуковой волны датчика *см+600/...*

- Голубая область («Прут») на диаграммах обозначает зону, в которой обнаруживается круглый прут диаметром 10 или 27 мм (в зависимости от модификации датчика);
- Черная линия на диаграммах обозначает рабочее расстояние датчика;
- Светло-серая область («Пластина») на диаграммах обозначает зону, в которой обнаруживается квадратный отражатель размером 500x500 мм, строго перпендикулярно датчику. Если объект находится за пределами светло-серой области, даже теоретическая возможность измерения отсутствует.

i Данные диаграммы составлены при температуре окружающего воздуха 20 °С, относительной влажности 50% и давлении 101,325 кПа. При других параметрах окружающего воздуха, диаграмма зоны распространения ультразвука может измениться.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Датчик не требует особого технического обслуживания. Небольшой слой пыли, конденсат или капли воды на поверхности излучателя датчика не оказывают серьезного влияния на процесс измерения.

Однако, толстый слой пыли или засохшей грязи (с образованием корки) может оказывать влияние на работу датчика: необходимо аккуратно очистить поверхность, не повредив сам излучатель.

5 ХРАНЕНИЕ

Приборы должны храниться в упакованном виде в закрытых помещениях при температуре от минус 40 °С до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха до 90% без образования конденсата.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование приборов в транспортной упаковке завода-изготовителя допускается производить любым видом транспорта с обеспечением защиты от пыли, дождя и снега. При этом должны соблюдаться условия, описанные в п. 4 настоящего руководства.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока службы прибор подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется.

Прибор не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая прибор. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных, цветных металлов и электронных компонентов.

8 СЕРТИФИКАТЫ

Не подлежит обязательной сертификации.

9 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания: *microsonic GmbH*

Адрес: 442263 *Dortmund Phoenixseestraße 7*

Страна: Германия

www.microsonic.de

10 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ РФ (ИМПОРТЕР)

ООО «КИП-Сервис».

Адрес: 350000. РФ. Краснодарский край, г. Краснодар, ул. М Седина. 145/1.

Телефон: (861)255-97-54.

www.kipservis.ru

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Срок бесплатного гарантийного обслуживания 12 месяцев с даты реализации. Поставщик гарантирует ремонт или замену изделия в случае выхода из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, монтажа, хранения и транспортировки.

Для заметок

Тел.: 8 (800) 775-46-82

E-mail: order@kipservis.ru

г. Астрахань

ул. Ю. Селенского, 13

г. Барнаул

пр-кт Калинина, 116/1, оф. 21

г. Белгород

ул. Студенческая, 19, оф. 104

г. Волгоград

ул. Пугачевская, 16, оф. 1006

г. Волжский

ул. Горького, 4

г. Воронеж

пр-кт Труда, 26

г. Екатеринбург

ул. Ферганская, 16, оф. 106

г. Ижевск

ул. Сивкова, 12А, оф. 103

г. Казань

ул. Юлиуса Фучика, 135

г. Киров

ул. Советская, 96

г. Краснодар

ул. М. Седина, 145/1

г. Красноярск

ул. Енисейская, 2А

г. Липецк

ул. С. Литаврина, 6А

г. Москва

Бумажный пр., 14 , стр. 1

г. Нижний Новгород

ул. Куйбышева, 57

г. Новороссийск

ул. Южная, 1А, оф. 17

г. Новосибирск

ул. Серебренниковская, 9

г. Омск

ул. Красный путь, 163, оф. 208

г. Пермь

ул. С. Даншина, 4А, оф. 5

г. Пятигорск

ул. Ермолова, 28/1

г. Ростов-на-Дону

Ворошиловский пр-кт, 6

г. Самара

ул. Корабельная, 5А

г. Санкт-Петербург

ул. 12-я Красноармейская, 12

г. Саратов

ул. Е. И. Пугачева, 110

г. Ставрополь

ул. 50 лет ВЛКСМ, 38/1

г. Тюмень

ул. Пархоменко, 54

г. Уфа

ул. Трамвайная, 2Г, оф. 214

г. Чебоксары

ул. Декабристов, 18А

г. Челябинск

ул. Машиностроителей, 46



Беларусь, г. Витебск

пр-кт Фрунзе, 34А, оф. 3

тел.: +375-212-64-17-00

email: vitebsk@megakip.by

