

MIELTA
TECHNOLOGY



**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ
УРОВНЯ СЫПУЧИХ ПРОДУКТОВ**

HARVEST

Руководство по эксплуатации

Содержание

1. Описание	2
2. Технические характеристики	3
2.1 Конструкция и состав системы	3
2.2 Питание	4
2.3 Измерение	5
2.4 Автоматическая калибровка	5
2.5 Формат данных	5
3. Установка и подключение	5
4. Настройка датчика	7
5. Комплект поставки	10

1. Описание

Система измерения уровня сыпучих продуктов предназначена для автоматизации контроля и учета сыпучих продуктов агропромышленного производства. Данная измерительная система адаптирована для монтажа в бункеры и кузова зерноуборочных комбайнов и перевозчиков.

Система состоит из двух измерительных модулей, реализующих линейный емкостный метод измерения. Алгоритм измерения и калибровки рассчитан на периодическое заполнение и опустошение емкости.

Модули измерительной системы выполнены в герметичных пластиковых корпусах и имеют гибкие сенсорные электроды регулируемой длины.

Данные об уровне продукта выводятся посредством защищенного промышленного интерфейса RS-485 по универсальному протоколу и могут использоваться в системах спутникового мониторинга.

2. Технические характеристики

Параметр	Значение
Напряжение питания	Постоянный ток, 7 - 36 В
Потребление системы максимальное	1 Вт
Период отправки данных	1 с
Интервал усреднения	20 с
Относительная погрешность измерения	1%
Интерфейс передачи данных	RS-485
Протокол передачи данных	LLS
Длина измерительного сенсора	3 м
Длина интерфейсного кабеля	5 м
Степень защиты корпуса	IP65
Температура эксплуатации	От -40 до +85 °С
Срок эксплуатации	7 лет
Габариты корпуса модуля	145x65x55 мм

Таблица 1. Технические характеристики системы

2.1 Конструкция и состав системы

Система состоит из двух модулей: верхний и нижний. Каждый из модулей имеет два сенсора: линейный и концевой. Модули связаны между собой кабелем питания и передачи данных (рисунок 1).

Нижний модуль монтируется соответственно в нижней точке бункера и имеет линейный сенсор направленный вверх. Концевой сенсор должен полностью освободиться при выгрузке продукции.

Верхний модуль монтируется в верхней части бункера на стену или неподвижную несущую конструкцию таким образом, чтобы гарантировать накрытие концевого сенсора при заполнении бункера продукцией. Нижняя часть его линейного сенсора должна заканчиваться на уровне корпуса нижнего модуля. Верхняя часть сенсора должна быть на одном уровне с сенсором нижнего блока.

Оба линейных сенсора могут иметь гибкий переход, что позволяет смонтировать часть сенсора на откидной борт бункера.

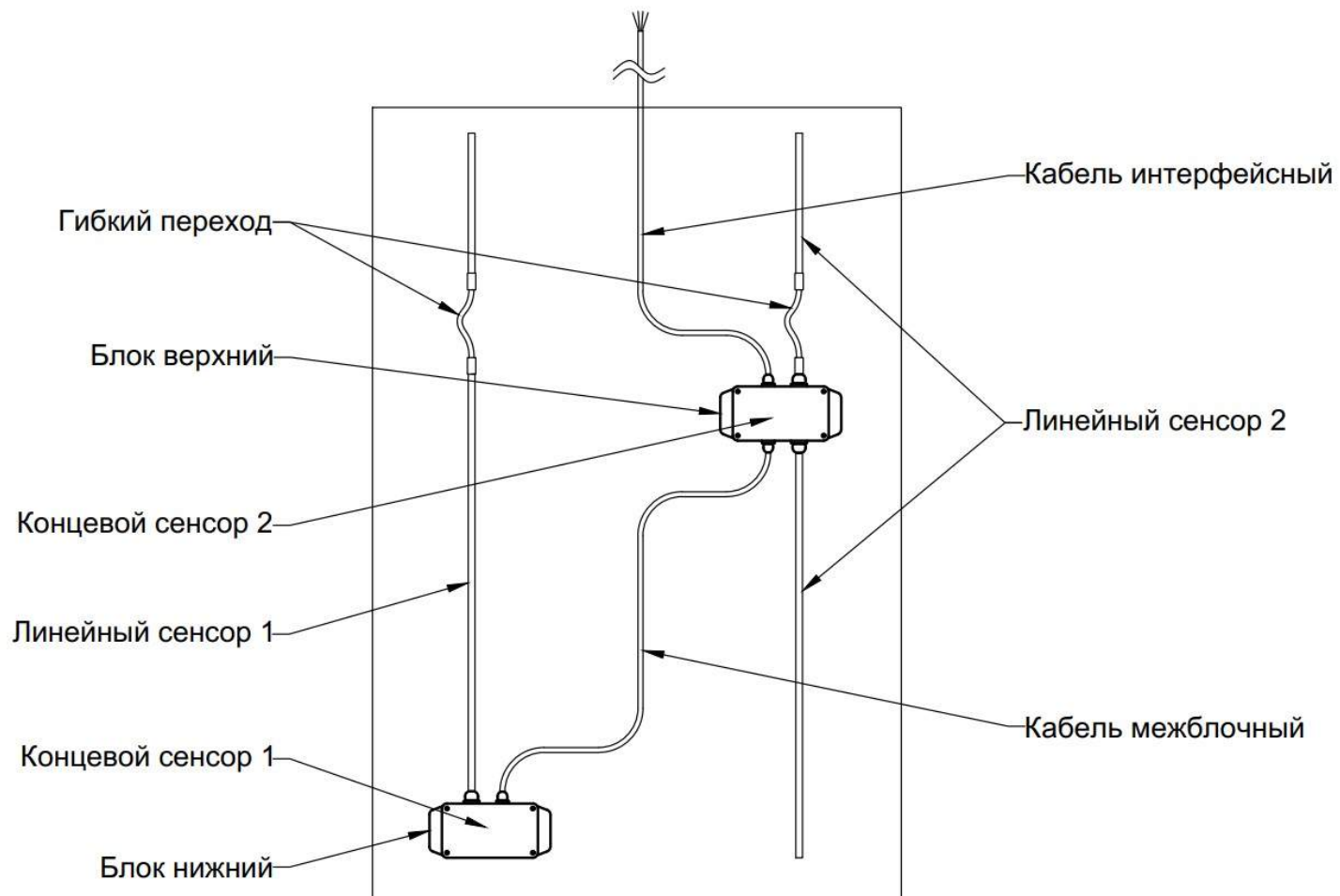


Рисунок 1. Состав измерительной системы.

Нижний модуль измерительной системы является ведомым и передаёт данные только в верхний модуль. В свою очередь, верхний модуль является ведущим. Он принимает данные от нижнего модуля, производит собственные измерения, обработку и отправку данных посредством интерфейса RS-485.

2.2 Питание

Система рассчитана на бортовое питание постоянным напряжением 12 или 24 В. Каждый модуль системы имеет встроенный самовосстанавливающийся предохранитель и защиту от импульсных помех и перенапряжения.

Внимание! Во избежание выхода из строя цифрового интерфейса, запрещается разрывать массовые потенциалы модулей измерительной системы и терминала мониторинга при подключенном напряжении питания.

2.3 Измерение

Каждый из двух модулей системы имеет в составе двухканальный высокоточный измеритель ёмкости.

Накрытие концевого сенсора обрабатывается встроенным микропроцессором и вызывает изменение дискретного параметра, который используется системой для автоматической калибровки в процессе заполнения бункера.

Погружение линейного сенсора в сыпучий продукт изменяет его электрическую ёмкость, что регистрирует встроенный измеритель и преобразует ёмкость в цифровое значение уровня разрядностью 12 бит.

Итоговое значение уровня в бункере рассчитывается как среднее значение от двух линейных сенсоров с интервалом 1 раз в секунду и дополнительно фильтруется для передачи в систему мониторинга.

2.4 Автоматическая калибровка

Система имеет автоматическую калибровку шкалы измерения уровня. Для калибровки используются концевые сенсоры, которые выдают дискретный сигнал в процессе заполнения бункера. Срабатывание нижнего концевого сенсора указывает на минимальный уровень в бункере (бункер пустой). Срабатывание верхнего концевого сенсора приравнивается к значению уровня, которое устанавливается в процессе первичной настройки системы. Данное значение зависит от длин верхней и нижней частей линейного сенсора верхнего блока.

После монтажа и первичной настройки системы, первое заполнение бункера продукцией служит для калибровки и значение уровня не выдаётся. Как только уровень поднимется выше концевого сенсора верхнего модуля, система произведёт калибровку и, при следующем заполнении, выдаст значение уровня. Далее, каждое заполнение бункера до уровня верхнего модуля обрабатывается системой как калибровка. Высчитываются средние значения за несколько (по умолчанию 4) последних заполнений и происходит корректировка текущих показаний уровня.

Данный алгоритм позволяет автоматически производить периодическую плавную подстройку системы и компенсирует изменение диэлектрических свойств сыпучего продукта от влажности, температуры, сорта культуры, плотности и т.п.

2.5 Формат данных

Значение уровня выдаётся по протоколу LLS, который совместим с большинством спутниковых терминалов на рынке мониторинга.

3. Установка и подключение

Модули системы могут быть смонтированы на стенки стального бункера или кузова, а также неподвижные несущие конструкции с помощью самонарезающих винтов или болтов (**рисунок 2**).

Линейные сенсоры крепятся с помощью входящих в комплект пластиковых изоляторов и могут быть деформированы вручную для обеспечения гарантированного зазора 40 мм между сенсором и металлической стенкой бункера. После монтажа, сенсор обрезается до нужной длины и герметично изолируется с торца клеевой термоусаживаемой трубкой. Расстояние между сенсорами двух модулей должно быть не менее 0,5 метра.

Кабель питания и данных должен быть надёжно закреплён на расстоянии не меньше 0,1 метра от линейных сенсоров.

Гибкие переходы на сенсорах монтируются с помощью винтовых клемм и герметично изолируются клеевой термоусаживаемой трубкой. Расположение гибких переходов должно быть выбрано с учётом конструктивных особенностей откидных бортов бункера для обеспечения минимального зазора 40 мм от сенсора до стенок и металлических элементов конструкции.

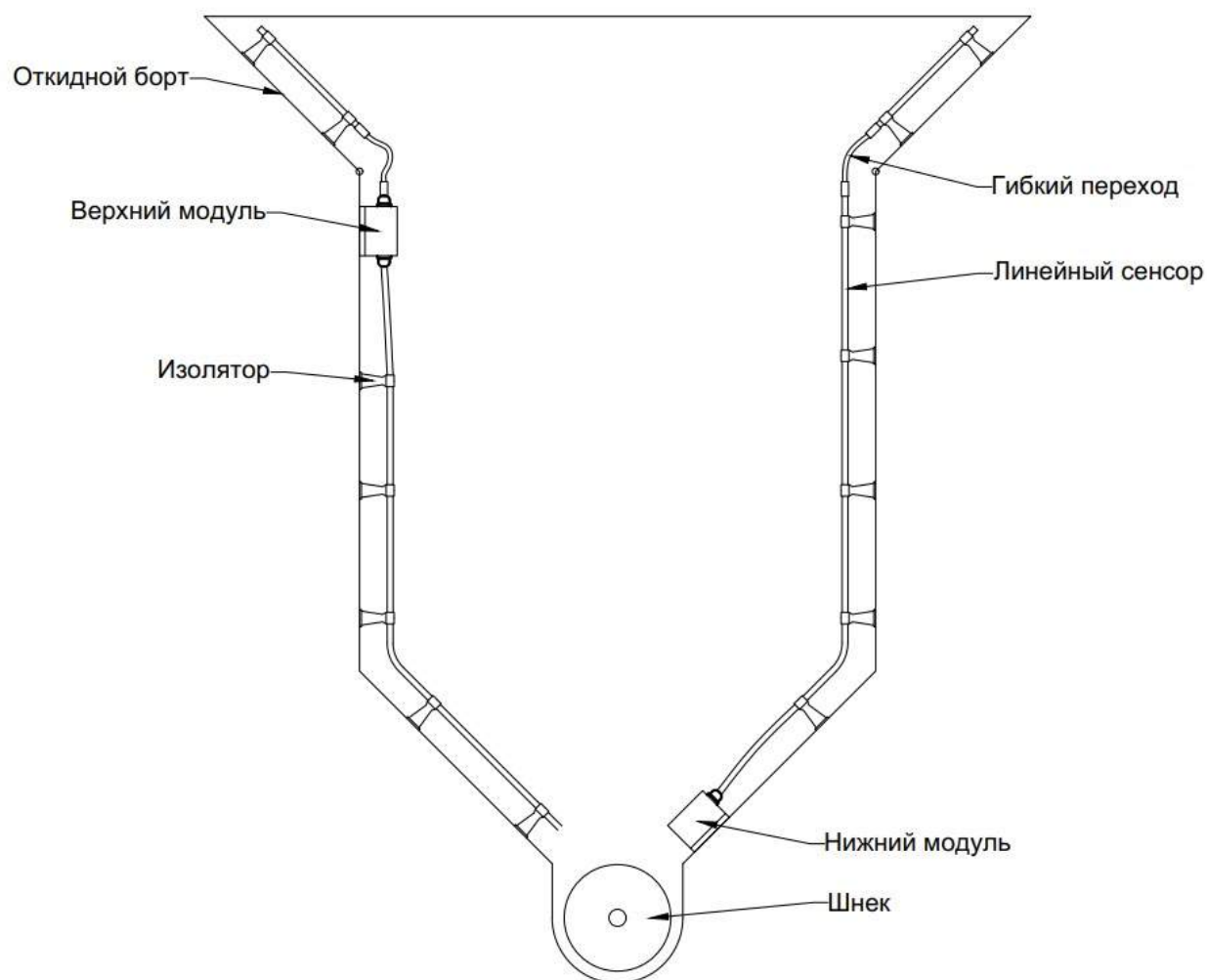


Рисунок 2. Монтаж измерительной системы в бункере комбайна

Так как значение уровня усредняется по двум сенсорам, то монтаж двух модулей рационально проводить по разные стороны от оси симметрии бункера вдоль направления движения техники. Это позволит нивелировать погрешность, вызванную пересыпанием продукта из-за качки или крена.

Порт RS-485 No1 нижнего модуля соединяется с портом No2 верхнего модуля. Контакты «А» и «В» двух модулей соединяются попарно. Порт No1 верхнего модуля подключается к спутниковому терминалу.

4. Настройка датчика

Для настройки измерительной системы и обновления встроенного ПО используется программа-конфигуратор. Связь с модулями системы происходит посредством интерфейса RS-485.

Конфигуратор предназначен для работы в операционной среде Windows на персональном компьютере. Для подключения требуется переходник USB - RS-485. Для подключения используется порт модуля No1. Подключение производить только после соединения массовых потенциалов компьютера и источника питания блоков системы (бортовой сети) **(рисунок 3)**.

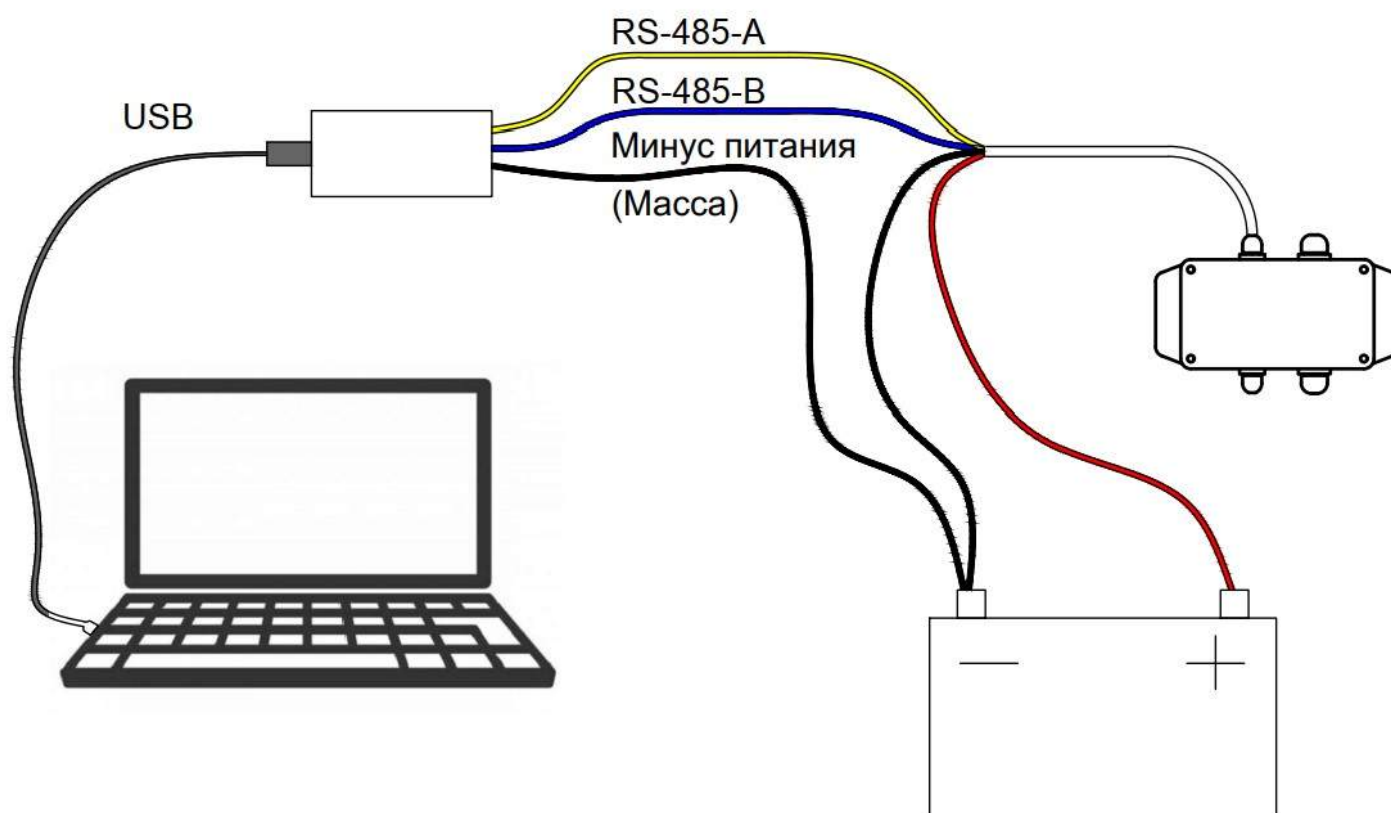


Рисунок 3. Схема подключения модуля системы к ПК

Каждый из модулей может быть подключён к ПК независимо для установки сетевого адреса. Сетевой адрес нижнего модуля (по умолчанию 5) должен совпадать с адресом подчинённого блока в настройках верхнего модуля **(рисунок 4)**. Сетевой адрес верхнего модуля (по умолчанию 1) используется в настройках спутникового терминала, принимающего данные от системы.

Закладка «**Общее**» конфигуратора отображает информацию о данном модуле (серийный номер, адрес, дату выпуска, версию ПО, состояние концевых сенсоров), параметры для конфигурирования типа блока, соотношение сегментов сенсора верхнего модуля, уровень и необработанные данные для быстрой диагностики системы.

Описание параметров в **таблице 2**.

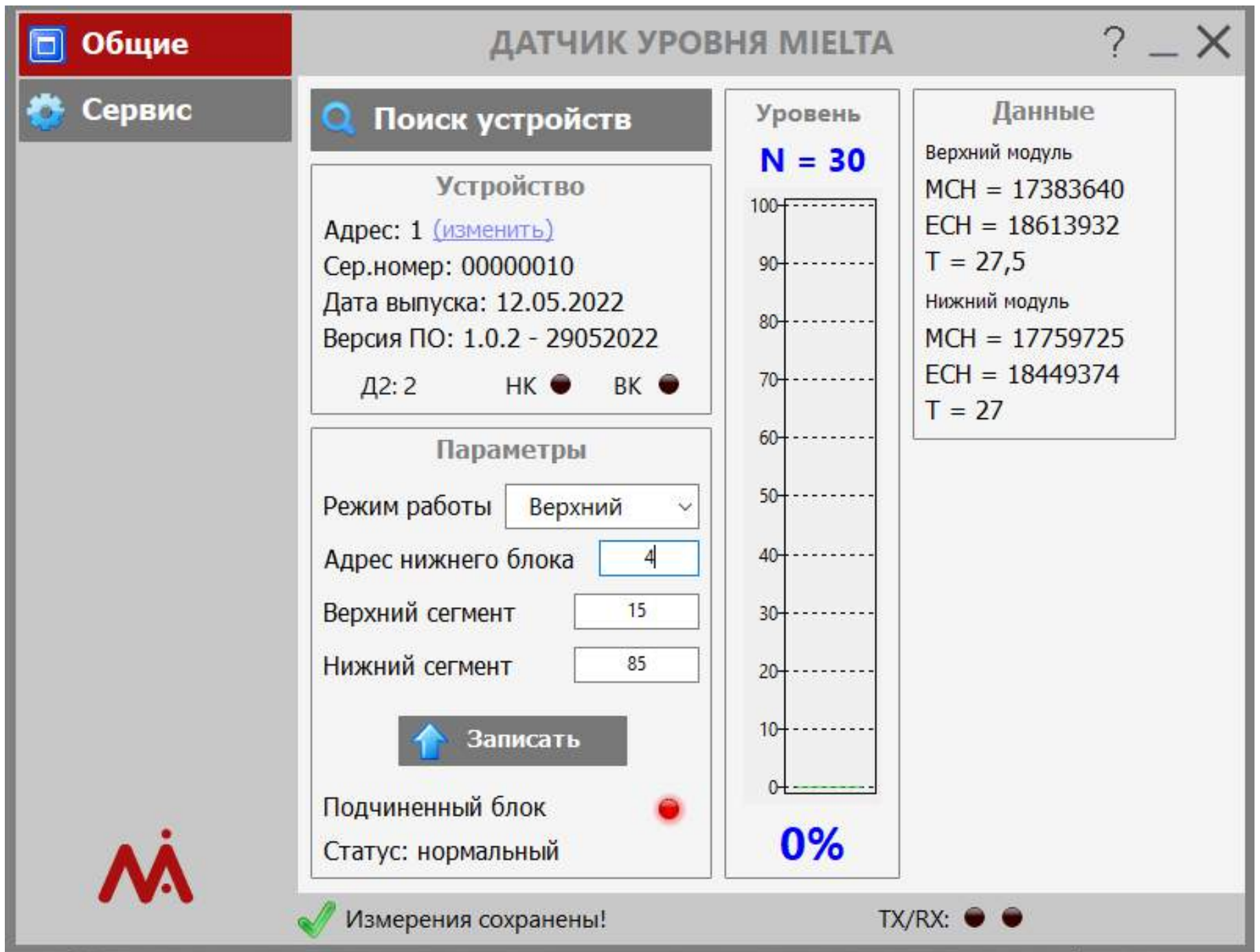


Рисунок 4. Главное окно конфигуратора

Сервисное окно конфигуратора служит для обновления ПО, перезагрузки модуля и удаления калибровочных данных.

После сброса данных, используемых для вычисления уровня, система приходит в исходное состояние и для расчёта уровня требуется первичная калибровка.

Верхний модуль в системе всегда является ведущим и нижний модуль (ведомый) подключается к порту No2 верхнего модуля. Модули имеют заводские настройки, позволяющие запустить систему без дополнительных настроек.

Обновление ПО может производиться в каждом модуле независимо, либо в верхнем модуле, если система смонтирована на объекте. В таком случае, верхний модуль следит за версией ПО нижнего модуля и при необходимости самостоятельно обновляет в нем встроенное ПО.

Обозначение	Описание
Адрес	Адрес RS485 порта №1
Д2	Счётчик времени с момента получения последнего пакета данных от подчинённого модуля
НК	Нижний концевой сенсор
ВК	Нижний концевой сенсор
Режим работы	Режим работы подключённого модуля: верхний или нижний
Адрес нижнего блока	Адрес нижнего модуля, подключаемого к порту №2 верхнего модуля
Верхний сегмент	Длина верхнего сегмента линейного сенсора верхнего блока в любых единицах измерения
Нижний сегмент	Длина нижнего сегмента линейного сенсора верхнего блока в любых единицах измерения
Подчиненный блок	Активность обмена данными с нижним модулем
Статус	Статус работы нижнего модуля
N	Значение уровня, передаваемое в терминал мониторинга
МСН	Значение измерителя линейного сенсора
ЕСН	Значение измерителя концевой сенсора
T	Температура модуля
TX/RX	Обмен данными с модулем

Таблица 2. Описание параметров главного окна конфигуратора

5. Комплект поставки

Наименование	Количество
Модуль верхний	1
Модуль нижний	1
Комплект монтажный: <ul style="list-style-type: none">• гибкий переход• линейный сенсор (2м)• линейный сенсор (3м)• линейный сенсор (4м)• изолятор• саморез крепежный 32 мм• саморез крепежный 13 мм• термоусаживаемая трубка• скоба крепежная	2 1 1 1 20 30 30 7 20
Паспорт	1
Упаковка	1