

**Нивелир гидростатический многоточечный
HSSG
Руководство по эксплуатации
МПГТ.401266.026РЭ**

Изготовитель:

**Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое производственное предприятие «Горизонт-М» (ООО «НТП «Горизонт-М»),
125130, Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23
Тел/факс +7(495)909-1284
E-mail: info@ntpgorizont.ru, сайт www.ntpgorizont.ru**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - Руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, порядок использования, а также иные сведения, необходимые для правильной эксплуатации нивелира гидростатического многоточечного HSSG (далее по тексту –Гиронивелир).

Перед началом эксплуатации нивелиров следует внимательно изучить настоящее Руководство.

1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение гидронивелира

Нивелир гидростатический многоточечный HSSG предназначен для измерения относительных вертикальных перемещений (осадок) элементов строительных конструкций и природных объектов в составе автоматизированных систем мониторинга.

1.2 Область применения гидронивелира

Гидронивелир может быть использован в системах геотехнического мониторинга и системах мониторинга строительных конструкций и в т. ч.:

- зданий, свай и фундаментных плит,
- гидротехнических сооружений,
- тоннелей, штолен горных выработок,
- резервуаров хранения нефтепродуктов.

1.3 Модельный ряд и модификации

1.3.1 Гидронивелир выпускается в нескольких исполнениях, различающиеся метрологическими и основными техническими характеристиками, условное обозначение которых представлено на схеме

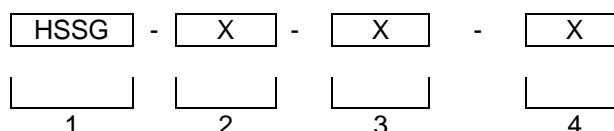


Схема условного обозначения исполнений гидронивелира

1.3.2 Расшифровка структуры условного обозначения исполнений гидронивелиров представлена в таблице 1.

Таблица 1

Позиция	Код	Описание кода
1	HSSG	Обозначение типа
2	250 500	Диапазон измерения вертикальных перемещений, мм: от 0 до 250 от 0 до 500
3.	от 2 до 20	Количество преобразователей уровня жидкости емкостных (ПУ-1), далее по тексту « преобразователей»
4	От 0 до 200	Максимальная общая длина линий гидростатического нивелирования, м

Пример записи в документации названия гидронивелира, рассчитанного на диапазон измерений от 0 до 250мм., имеющего 12 преобразователей уровня и максимальную общую длину линий гидростатического нивелирования 120 м:

Гидронивелир HSSG-250-12-120.

1.4 Метрологические и технические характеристики

1.4.1 Метрологические характеристики нивелиров приведены в таблице 2

Таблица 2

	Наименование характеристики	Значение
1.	Диапазон измерения относительных вертикальных перемещений, мм для модификаций: HSSG -250 HSSG -500	от 0 до 250 от 0 до 500
2.	Предел допускаемой основной погрешности измерений приведенной к диапазону измерений, %	± 0,1
3.	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений приведенной к диапазону измерений вызванной изменением температуры на 1 °С, %	±0,001

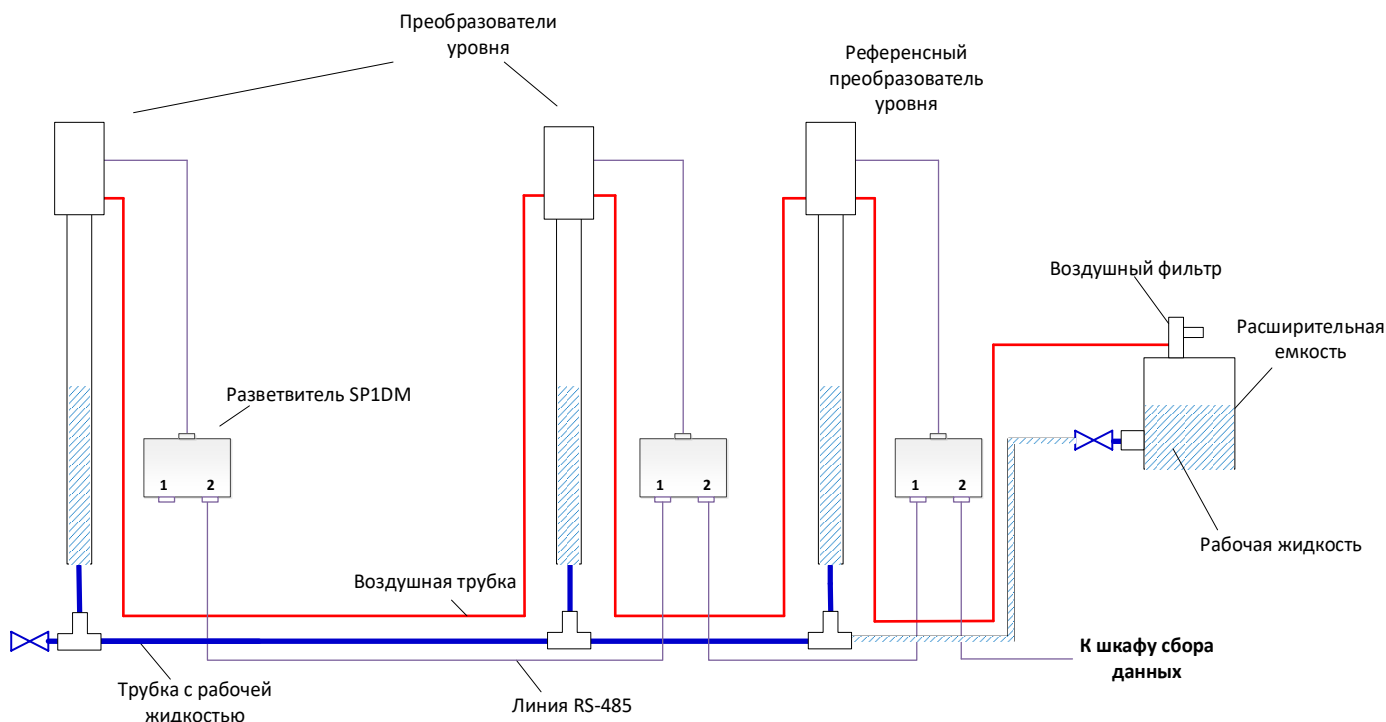
1.4.2 Технические характеристики гидронивелиров приведены в таблице 3

Таблица 3

	Наименование характеристики	Значение
1.	Параметры электрического питания, напряжение постоянного тока, В	от 9 до 28
2.	Габаритные размеры преобразователей диаметр x высоту, мм, не более для модификации HSSG- 250 для модификации HSSG -500	38x550 38x800
3.	Масса преобразователей, кг, не более для модификации HSSG- -250 для модификации HSSG -500	1,5 2,1
4.	Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -50 до +50
5.	Степень пылевлагозащищённости	IP65.
6.	Количество точек нивелирования (число преобразователей уровня), шт, не более	от 2 до 20
7.	Длина линий гидростатического нивелирования, м, не более	200

1.5 Состав изделия и комплект поставки

1.5.1 Общая структурная схема гидронивелира для измерения относительных вертикальных перемещений представлена на рис 1.



1.5.2. Комплект поставки гидронивелира представлен в таблице 4.

Таблица 4.

	Наименование	Количество
1.	Преобразователь уровня жидкости	от 2 до 20*
2.*	Разветвитель RS-485 , IP65, переключение 2/4-проводная линия	По количеству преобразователей уровня
3.*	Труба из сшитого полиэтилена 16.2x2,2 , общая длина, м	от 2 до 200*
4.	Ёмкость расширительная объёмом от 2 до 30 литров, шт.	1**
5.	Рабочая жидкость (ПМС-50), л	от 2 до 30**
6.	Труба полиэтиленовые 1/4" общая длина, м	от 2 до 200
7.	Тройник, шт.	По количеству преобразователей уровня
8.	Гильза, шт.	от 10 до 400*
9.	Кран шаровой, шт.	от 2 до 10*
10.	Штуцер 1/4"- M10	По количеству преобразователей

		уровня x2
11.	Тройник	По количеству преобразователей уровня
12.	Монтажный кронштейн, шт.	По количеству преобразователей уровня
13***	Крепёжный комплект нивелира, далее «креплёжный комплект», шт.	1
14.	Индикаторная трубка, шт.	2
15.	Заливочный шланг, шт.	1
16.	Заглушка воздушной линии, шт.	По количеству преобразователей уровня x2
17.	Паспорт	1
18.	Руководство по эксплуатации	1
Примечания: * количество определяется при заказе ** объём расширительной ёмкости зависит длины линии и количества преобразователей в системе и рассчитывается производителем при заказе *** конструкция элементов и состав крепёжного комплекта зависят от конкретного объекта		

1.5.3 Внешний вид гидронивелира в защитном кожухе представлен на рисунке 2.

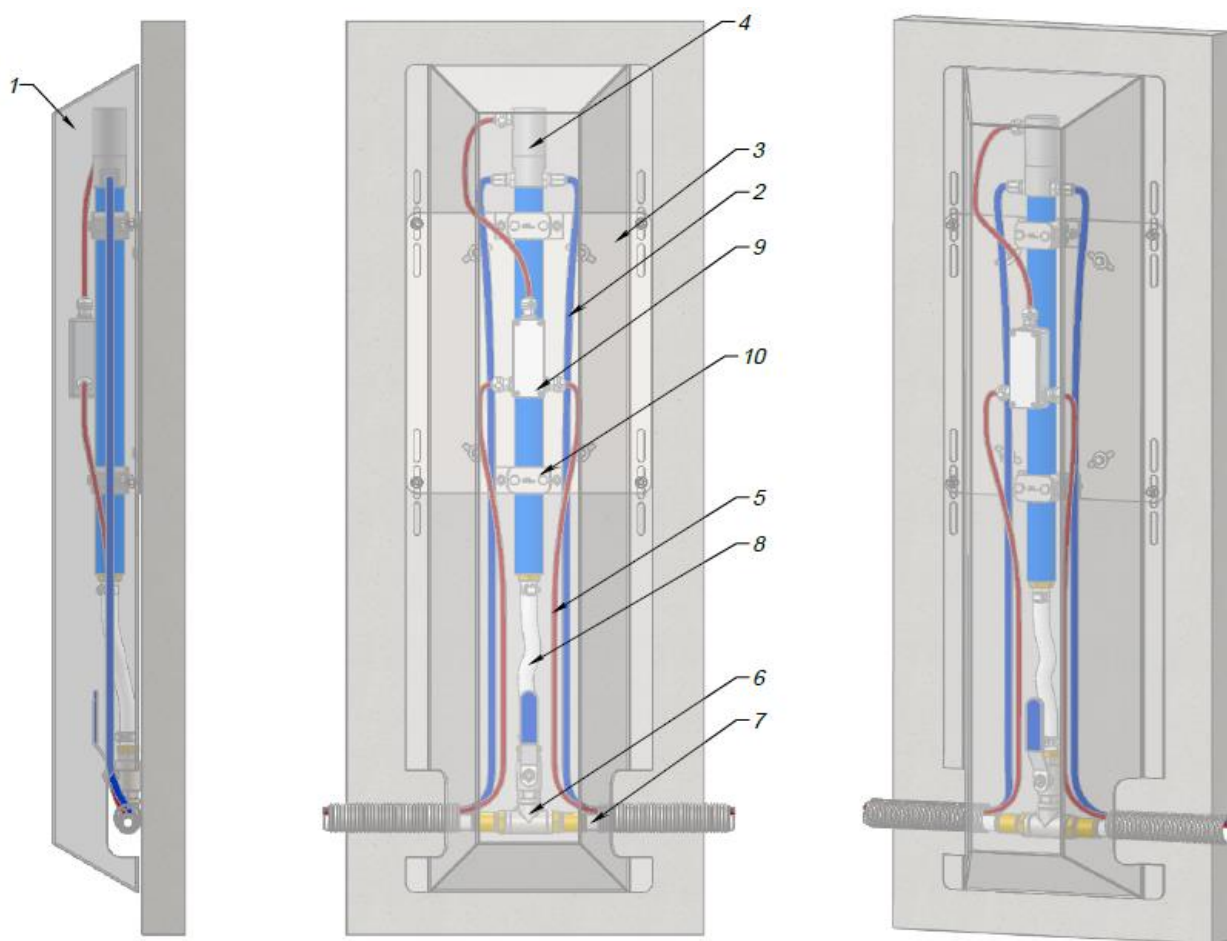


Рисунок 2 Внешний вид преобразователя уровня с защитным кожухом

Поз.	Обозначение	Кол-во
1	Защитный кожух преобразователя	1
2.	Воздушная линия	1
3.	Монтажная площадка	1
4.	Преобразователь	1
5.	Цифровая линия	1
6.	Вентиль	2
7.	Гидростатическая линия	1
8.	Гибкая прозрачная трубка	2

9.	Разветвитель RS-485	1
10	Монтажный кронштейн	1

1.5.3 Маркировка выполняется методом нанесения гравировки, обеспечивающим четкость и сохранность надписи в течении всего срока службы датчика.

1.5.4 Маркировка датчика содержит наименование организации-производителя, модель и заводской номер измерителя.

2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫБОРУ МЕСТА УСТАНОВКИ ГИДРОНИВЕЛИРА

2.1 При использовании гидронивелира на открытом воздухе монтаж первичных преобразователей нужно производить только в защитных кожухах, а монтаж гидростатической линии рекомендуется проводить применением дополнительной теплоизоляции труб.

2.2 Не допускается применение гидронивелиров на объектах с переходом гидростатической линии из помещения на улицу или иных переходов из теплой зоны в холодную, при которых разница температур преобразователей может превышать 50°C.

3. МОНТАЖ ГИДРОНИВЕЛИРА

3.1 Монтаж гидронивелира осуществляется в два этапа:

- предварительная установка на объекте и заполнение гидронивелира рабочей жидкостью;
- окончательная установка на объекте мониторинга.

3.2 Заполнение гидронивелира осуществляется методом «подтопления», при котором рабочая жидкость, при заполнении, относительно медленно поступает во внутренние полости гидронивелира по трубкам гидростатической линии снизу-вверх. При этом происходит вытеснение воздуха из внутренних полостей, и исключается возникновение пузырьков в трубках гидростатической линии. Для заполнения потребуются специальная оснастка, входящая в комплект поставки. Схема заполнения гидростатической линии представлена на рис. 3.

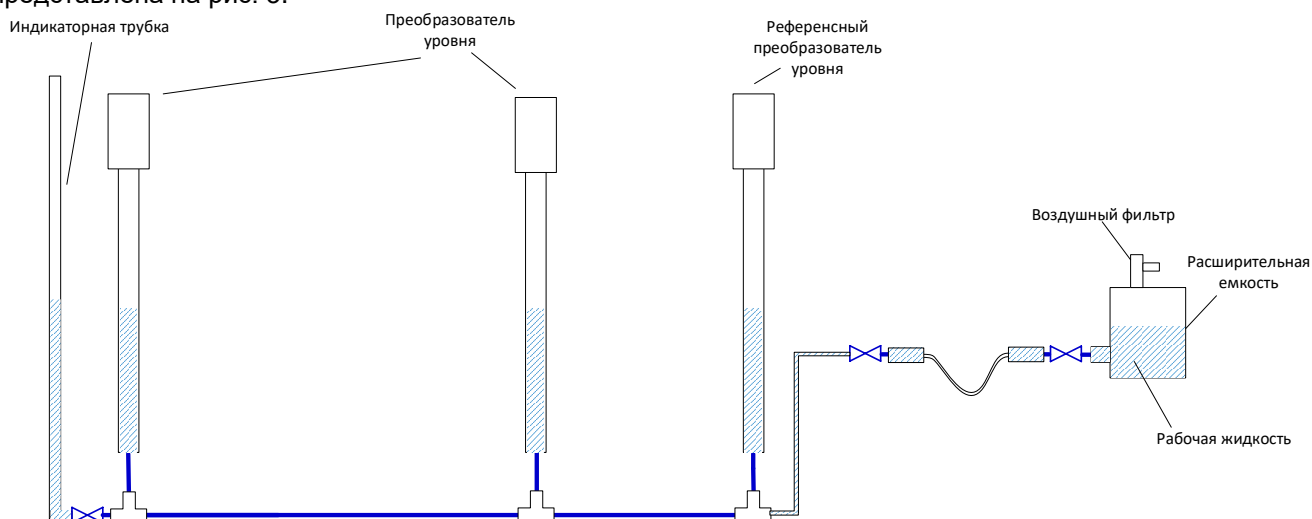


Рисунок 3. Схема заполнения гидронивелира

3.3 Для реализации указанного метода проводится предварительная установка гидронивелира, при которой локальный угол наклона труб гидростатической линии в каждой точке линии не меняет свой знак по всей длине гидростатической линии, при этом наклон линии должен быть примерно равномерный и равен 1-5 градусам. Гидростатическая линия должна подниматься вверх от расширительной емкости.

3.4 Предварительная установка на объекте и заполнение гидронивелира рабочей жидкостью

3.4.1 Используя монтажные кронштейны, установите преобразователи вертикально в точках монтажа, вертикальность контролируя строительным уровнем.

3.4.2 Подготовьте трубы гидростатической линии к монтажу. Подготовка включает в себя отмотку металлопластиковой трубы с бухты, разметку длин труб по месту, выпрямление, резку и развальцовку концов труб по внутреннему диаметру.

3.4.3 Соедините преобразователи трубками гидростатической линии, используя специализированный инструмент для монтажа металлопластиковых труб.

3.4.4 Установите преобразователи уровня в монтажном кронштейне таким образом, чтобы угол наклона участков труб гидростатической линии на всей её протяжённости имел положительное значение не менее 1°, не допуская прогиб трубок гидростатической линии.

3.4.5 Соедините расширительную ёмкость и референсный преобразователь входящим в комплект поставки заливочным шлангом, который должен входить в тройник гидростатической линии снизу-вверх.

3.4.6 Диаметр и длина заливочного шланга зависит от количества преобразователей и длины гидростатической линии. Заливочный шланг заканчивается с двух сторон прозрачными трубками, внутренний диаметр которых соответствует посадочному диаметру входного штуцера расширительной ёмкости и штуцера тройника гидростатической линии.

3.4.7 На самом дальнем преобразователе установите тройник с вентиляем, входящий в комплект поставки. На вентиль установите индикаторную прозрачную трубку, входящую в комплект поставки.

3.4.8 Заглушите отверстия воздушных линий преобразователей входящими в комплект поставки заглушками.

3.4.9 При закрытом кране полностью заполните расширительную емкость рабочей жидкостью.

3.4.10 Разместите расширительную ёмкость на высоте, при которой дно ёмкости находится не менее, чем на 1 м. выше серединной контрольной риски последнего в гидростатической линии преобразователя.

3.4.11 Откройте кран около емкости и проведите заполнение гидронивелира рабочей жидкостью. При проведении заполнения подливайте жидкость и отслеживайте её уровень в расширительном баке, не допуская его опустошения.

3.4.12 После заполнения рабочей жидкостью индикаторную трубку в конце гидростатической линии закройте вентиль на расширительной емкости. Время заполнения гидронивелира, которое зависит от количества преобразователей, длины гидростатической линии и высоты расположения расширительной ёмкости, ориентировочно указывается в паспорте на гидронивелир. Закройте вентиль у индикаторной трубки.

3.5 Окончательная установка на объекте

3.5.1 Используя строительный уровень, регулируя высоту установки преобразователя в установочном кронштейне и установите преобразователи уровня и трубы гидростатической линии таким образом, чтобы трубы гидростатической линии на всей её протяжённости были расположены горизонтально.

3.5.2 Расположите прозрачную входную трубку референсного преобразователя таким образом, чтобы её соединение с заливочным шлангом находилось выше его верхней точки.

3.5.3 Удалите рабочую жидкость из расширительной ёмкости, снимите заливочный шланг и соедините прозрачную входную трубку референсного преобразователя со штуцером расширительной ёмкости.

3.5.4 Залейте рабочую жидкость в расширительную ёмкость.

3.5.5 Поднимите расширительную ёмкость таким образом, чтобы её входной штуцер находился выше конца прозрачной входной трубки референсного преобразователя.

3.5.6 Поворачивая расширительную ёмкость, добейтесь ухода пузырей воздуха из прозрачной входной трубки в расширительную ёмкость.

3.5.7 Установите расширительную ёмкость на жёсткое основание на высоте при которой срединные риски преобразователей и расширительной ёмкости будут находиться на одном уровне.

3.5.8 Откройте кран.

3.5.9 Удалите заглушки отверстий воздушных линий первичных преобразователей.

3.5.10 Соедините преобразователи и расширительную ёмкость трубками воздушной линии.

3.5.11 Используя разветвители SP1DM подключите первичные преобразователи в одну линию RS-485 в соответствии с разделом 4.

4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГИДРОНИВЕЛИРОВ В ЛИНИЮ RS-485

4.1 Для контроля показаний преобразователей уровня при проведении заполнения используйте портативный регистратор SmartLogger.

4.2 При подключении преобразователя уровня на дисплее портативного регистратора отображаются значения уровня и температуры, а также логический адрес ModBus преобразователя.

4.3 Для подключения нескольких преобразователей к одной линии RS-485 применяются разветвители интерфейсов SP1DM, входящие в комплект поставки.

4.5 Схема подключения нескольких в одной измерительной цепи представлена на рисунке 4 и 5.

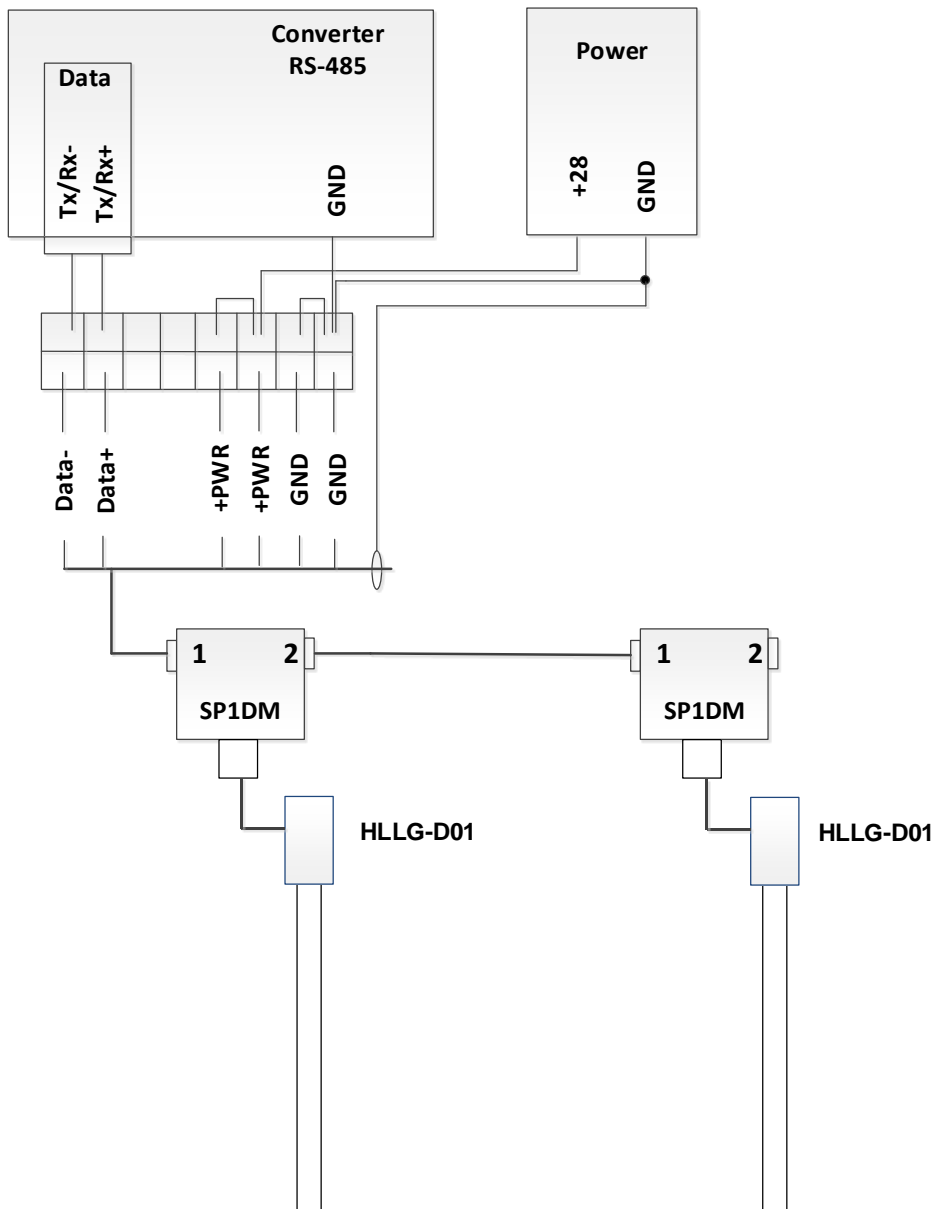


Рисунок 4 - Схема подключения преобразователей уровня гидронивелира к линии RS-485

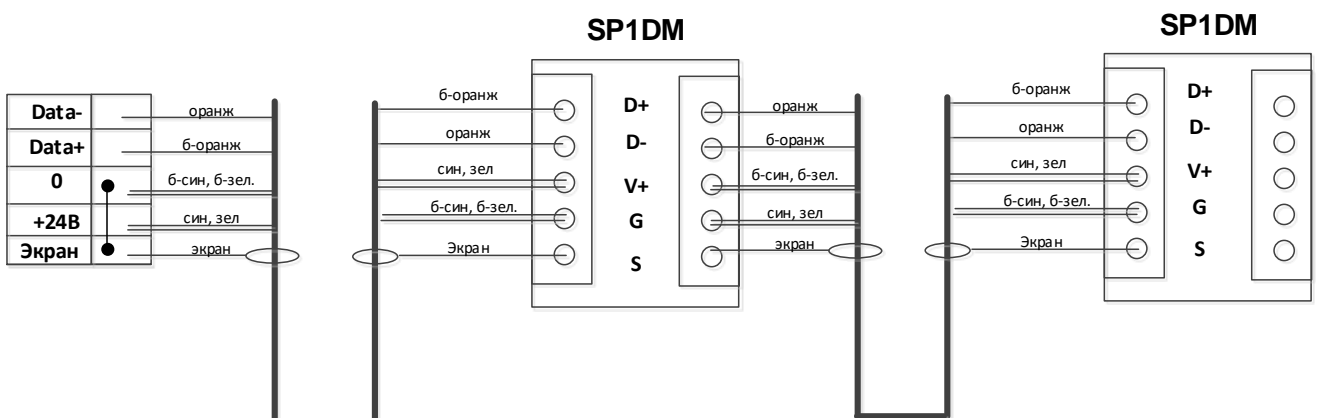


Рисунок 4 - Схема подключения кабеля «витая пара» линии RS-485 в разветвителе SP1DM

4.6. В одну измерительную цепь рекомендуется подключать не более 20 преобразователей.

4.7 Подключение преобразователей гидронивелира в линии RS-485 осуществляется экранированным кабелем типа «витая пара» FTP Cat 5e, 8 жил.

4.8 Экраны кабелей измерительной цепи должны соединяться между собой.

4.9 Экран сигнального кабеля измерительной линии должен быть соединен с отрицательным проводом питания (GND), как можно ближе к клеммам источника питания, как показано на рисунке 6.

4.10 На конце измерительной цепи необходимо организовать терминирование линии для этого установить

джампер-соединитель в разветвителе, подключающий сопротивление 120 Ом.

4.11 Преобразователи уровня гидронивелира бесперебойно работают в диапазоне питания +9 - +28В, таким образом, с учетом падения напряжения в длинных линиях и/или при большом количестве измерителей, в измерительной цепи рекомендуем применять блоки питания, работающие в диапазоне +12 - +28В.

4.12 Для уменьшения падения напряжения в цепи питания рекомендуем использовать 2 или 3 пары жил 4-х парного кабеля.

5 НАСТРОЙКА И СБОР ДАННЫХ

5.1 При подключении гидронивелира с использованием преобразователя интерфейсов сначала необходимо произвести настройку преобразователя интерфейсов в соответствии с инструкцией на применяемый преобразователь интерфейсов, установив следующие настройки соединения:

Тип линии	RS485 2 wire
Скорость соединения	9600 Бит/сек*
Проверка четности	Нет

5.2 Преобразователи уровня имеют собственные ModBus-адреса. Карта ModBUS- регистров представлена в таблице 5.

Таблица 5

Регистр ModBUS	Размер, бит	Тип	Описание	Доступ	Функция
0	32	float	Температура. Передается в градусах Цельсия	Read only	0x03/0x04
2	32	float	Уровень жидкости в гидронивелире. Передается в мм	Read only	0x03/0x04
			--- Резерв ---		
24	16	uint16	Номер редакции ПО	Read only	0x03/0x04
			Младший байт - номер сборки прошивки		
			Старший байт - номер версии прошивки		
26	32	uint32	Заводской номер	Read only	0x03/0x04

Порядок передачи байт:

float – 3210;

uint32-3210;

uint16-10.