

КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО "ФИЗЭЛЕКТРОПРИБОР"

ОКП 42 1550



Анализаторы влажности (влажмеры) FIZEPR-SW100

Техническое описание и руководство
по эксплуатации
ВИГТ.415210.100 РЭ
(ред. 2.18)



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-85
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Эл. почта: fzp@nt-rt.ru || Сайт: <http://fizopr.nt-rt.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические требования	9
3.1. Основные параметры и характеристики	9
4. Комплект поставки	14
5. Особенности конструкции вариантов влагомера и работа влагомера	15
6. Маркировка	19
7. Тара и упаковка	19
8. Общие указания по эксплуатации	19
9. Указания мер безопасности	20
10. Правила установки	21
11. Подготовка и порядок работы, методика выполнения измерений	23
12. Программное обеспечение «SW100»	25
13. Описание протокола связи	27
14. Калибровка влагомера, калибровочные таблицы	28
15. Проверка технического состояния	32
16. Возможные неисправности и способы их устранения	33
17. Техническое обслуживание	34
18. Хранение и транспортирование	35
19. Утилизация	35
20. Поверка влагомера	35
21. Гарантийные обязательства	36
22. Приложения	37

1. Введение

1.1. Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации предназначены для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами монтажа, подготовки, проверки и технического обслуживания в эксплуатации анализаторов влажности (влагомеров) FIZEPR-SW100 ВИГТ.415210.100.

1.2. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации, регистрационный номер 58390-14, Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.001.A №56698, 04.09.2014, методика поверки МП 242-1715-2014.

1.3. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 зарегистрированы в Реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан за номером KZ.02.03.06827-2015/58390-14 от 27.10.2015, сертификат № 12284.

1.4. Анализаторы влажности FIZEPR-SW100 сертифицированы для применения во взрывоопасных зонах, сертификат соответствия № ТС RU C-RU.AA87.B.00300, серия RU №0406218, выдан ООО «НАНИО ЦСВЭ» 02.08.2016.

У анализаторов влажности взрывозащищенного исполнения электронный блок имеет маркировку **1Exd[ia]ПВТ5**, датчик - **0ExiaПВТ5** и может устанавливаться в зоне взрывоопасности категории **0**, в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени.

1.5. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему анализаторов влажности изменения, не влияющие на их технические характеристики, без корректировки эксплуатационно-технической документации.

2. Назначение

2.1. Влагомеры предназначены для измерения содержания влаги – доли воды (в процентах) в неводных жидкостях, водных суспензиях, сыпучих, гранулированных и пастообразных материалах.

Влагомеры состоят из электронного блока и датчика. Для разных видов контролируемого материала и вариантов применения влагомеры выпускаются в трех модификациях, различающихся конструктивным исполнением датчика, причем, электронные блоки во всех модификациях влагомеров – взаимозаменяемые.

По принципу действия влагомер представляет собой радиоволновый прибор – диэлькометр. Путем зондирования среды радиоволнами метрового диапазона влагомер определяет показатель преломления (коэффициент замедления) электромагнитной волны в контролируемой среде, для чего измеряет отношение резонансной частоты зонда датчика в воздухе к его резонансной частоте в контролируемом материале. Такой метод измерения влажности обеспечивает независимость метрологических характеристик влагомера и, соответственно, результата измерений от длины зонда датчика, от его модификации и варианта исполнения.

По измеренному значению показателя преломления процессор влагомера автоматически рассчитывает содержание воды с учетом температуры материала. Расчет производится на основе градуировочных зависимостей, подготовленных для каждого типа контролируемого материала и заложенных в память влагомера.

2.2. Измеряемый влагомером параметр – влажность – представляет собой отношение массы воды, содержащейся в материале, к массе влажного материала и определяется следующим выражением:

$$W = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{с}}}{m_{\text{в}}} \times 100\%$$

где W - влажность материала;

$m_{\text{в}}$ - масса образца влажного материала;

$m_{\text{с}}$ - масса того же образца материала после сушки.

2.3. В зависимости от условий применения и контролируемого материала влагомеры выпускаются в следующих модификациях:

- зондовый вариант, устанавливаемый стационарно в бункерах или резервуарах (ВИГТ.415210.100-10, -11, -12 и выше);

- поточный вариант, устанавливаемый в трубопроводах и имеющий фланцевое крепление (ВИГТ.415210.100-20, -21 и выше);

- лабораторный вариант (ВИГТ.415210.100-30, -31 и выше).

Все указанные модификации влагомеров отличаются только вариантом конструктивного исполнения датчика. Все варианты датчиков содержат зонд, выполненный в виде металлического стержня (из нержавеющей стали 12Х18Н10Т), который размещается в контролируемом материале.

Электронные блоки для всех модификаций влагомера – взаимозаменяемые. Для влагомеров, применяемых в условиях взрывоопасных производств, электронный блок выполнен в сертифицированном взрывозащищенном корпусе 1ExdПВТ5+Н2 IP66, причем, линии связи электронного блока с датчиком защищены барьерами искрозащиты.

Во всех модификациях влагомеров в состав датчика входит термопара, обеспечивающая измерение температуры контролируемого материала.

2.4. Перечень модификаций влагомера и вариантов исполнения приведен в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение влагомера*	Применение	Конструктивное исполнение датчика
<i>Поточные анализаторы влажности</i>		
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.4	Жидкие материалы в трубопроводе Ду50, давление - до 10ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.4 в виде секции трубы Ду50, Ру2,5; фланцы исп.1-50-10 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°С
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.5	Жидкие материалы в трубопроводе Ду50, давление - до 25ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.5 в виде секции трубы Ду50, Ру2,5; фланцы исп.1-50-25 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°С

«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.51	Жидкие материалы в трубопроводе Dy50 под давлением до 25ат и температура до +145°C	Датчик ВИГТ.415210.100-20.51 в виде секции трубы Dy50, Ру2,5; фланцы исп.1-50-25 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +145°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.6	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80, давление - до 16ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.6 в виде секции трубы Dy80, Ру1,6; фланцы исп.1-80-16 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.61	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80 под давлением до 16ат и температура до +145°C	Датчик ВИГТ.415210.100-20.61 в виде секции трубы Dy80, Ру1,6; фланцы исп.1-80-16 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +145°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.7	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80, давление - до 25ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.7 в виде секции трубы Dy80, Ру2,5; фланцы исп.1-80-25 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.71	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80 под давлением до 25ат и температура до +145°C	Датчик ВИГТ.415210.100-20.71 в виде секции трубы Dy80, Ру2,5; фланцы исп.1-80-25 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +145°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.8	Жидкие материалы в трубопроводе Dy50, давление - до 40ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.8 в виде секции трубы Dy50, Ру4,0; фланцы воротниковые исп.2-50-40 и исп.3-50-40 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.81	Жидкие материалы в трубопроводе Dy50 под давлением до 40ат и температура до +145°C	Датчик ВИГТ.415210.100-20.81 в виде секции трубы Dy50, Ру4,0; фланцы воротниковые исп.2-50-40 и исп.3-50-40 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +145°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.9	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80, давление - до 40ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.9 в виде секции трубы Dy80, Ру4,0; фланцы воротниковые исп.2-80-40 и исп.3-80-40 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.91	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80 под давлением до 40ат и температура до +145°C	Датчик ВИГТ.415210.100-20.91 в виде секции трубы Dy80, Ру4,0; фланцы воротниковые исп.2-80-40 и исп.3-80-40 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +145°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.10	Жидкие материалы в трубопроводе Dy125, давление - до 6,0ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.10 в виде секции трубы Dy125, Ру0,6; фланцы исп.1-125-6 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C

«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.11	Жидкие материалы в трубопроводе Dy50, давление - до 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.11 в виде секции трубы Dy50, Ру6,3; фланцы воротниковые исп.2-50-63 и исп.3-50-63 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.12	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80, давление - до 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.12 в виде секции трубы Dy80, Ру6,3; фланцы воротниковые исп.2-80-63 и исп.3-80-63 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.14	Жидкие материалы в трубопроводе Dy100, давление - до 6,0ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.14 в виде секции трубы Dy100, Ру0,6; фланцы исп.1-100-6 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.15	Жидкие материалы в трубопроводе Dy80, давление - до 100ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.15 в виде секции трубы Dy80, Ру10,0; фланцы воротниковые исп.2-80-100 и исп.3-80-100 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.16	Жидкие материалы в трубопроводе Dy100, давление - до 16ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.16 в виде секции трубы Dy100, Ру1,6; фланцы исп.1-100-6 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.17	Жидкие материалы в трубопроводе Dy100, давление - до 25ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.17 в виде секции трубы Dy100, Ру2,5; фланцы исп.1-100-25 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.18	Жидкие материалы в трубопроводе Dy50, давление - до 160ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.18 в виде секции трубы Dy50, Ру16,0; фланцы воротниковые исп.2-50-160 и исп.3-50-160 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.19	Жидкие материалы в трубопроводе Dy150, давление - до 10ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.19 в виде секции трубы Dy150, Ру1,0; фланцы исп.1-150-10 ГОСТ 12820-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -20.20	Жидкие материалы в трубопроводе Dy100, давление - до 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-20.20 в виде секции трубы Dy100, Ру6,3; фланцы воротниковые исп.2-100-63 и исп.3-100-63 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +120°C

«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -21.01	Жидкие материалы в резервуаре или в трубопроводе диаметром от 150мм и более, давление - до 6,0ат	Датчик ВИГТ.415210.100-21.01 имеет фланцевое крепление Ду100, Ру0,6 (один фланец). Для установки датчика на резервуаре (трубопроводе) используется патрубок с фланцем, который приваривается к стенке резервуара (трубопровода). Диапазон рабочих температур -20...+120°С
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -22.x	Нефть, мазут в трубопроводах Ду50, Ду40, Ду32, Ду25, давление - до 40 и 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-22.x («байпасный») в виде секции трубы, причем, фланцы расположены сбоку секции трубы в одной плоскости. Диапазон рабочих температур -20 ... +120°С
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -23.01	Пароводяная среда, жидкие материалы в трубопроводе Ду50, давление - до 160ат, температура - до +325°С	Датчик ВИГТ.415210.100-23.01 в виде секции трубы Ду50, Ру16,0; фланцы воротниковые исп.2-50-160 и исп.3-50-160 ГОСТ 12821-80; диапазон рабочих температур -20 ... +325°С
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -24.x	Нефть, мазут в трубопроводах Ду65, Ду50, Ду40, Ду32, Ду25, давление - до 40 и 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-24.x («угловой») в виде секции трубы, содержит два воротниковых фланца, один из которых расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы. Диапазон рабочих температур -20 ... +120°С
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -25.x	Жидкие материалы в трубопроводах Ду65, Ду50, Ду40, Ду32, Ду25, давление - до 40 и 63ат	Датчик ВИГТ.415210.100-25.x в виде секции трубы, причем, фланцы расположены сбоку секции трубы с разных ее сторон. Диапазон рабочих температур -20 ... +120°С
<i>Зондовые анализаторы влажности</i>		
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -10.2	Порошкообразные, гранулированные, сыпучие материалы в бункере, силосе, дозаторе (щебень, гравий, руда, зола, зерно и т.п.)	Датчик ВИГТ.415210.100-10.2 с зондом П-образной формы в комплекте - щит ВИГТ.415210.128 (с держателями-муфтами) для установки на стенке бункера
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -10.4	Порошкообразные, гранулированные, сыпучие материалы в бункере, силосе, дозаторе (песок, щебень, гравий, руда, зола, зернопродукты и т.п.), в том числе образующие налипания на стенках и зонде	Датчик ВИГТ.415210.100-10.4 в виде прямого стержня (сечением 27мм, длиной до 1,0м, выполненный из нерж. стали 12Х18Н10Т) с комплектом держателей-муфт

«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -10.41	Порошкообразные, гранулированные, сыпучие материалы в бункере (в т.ч. древесные опилки, щепа, стружка, зерно и т.п.)	Датчик ВИГТ.415210.100-10.41 в виде прямого стержня (диаметром 14мм, длиной 0,6м, выполненный из нерж. стали 12Х18Н10Т) с комплектом держателей-муфт
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -10.5	Порошкообразные, гранулированные, пастообразные и сыпучие материалы в потоке на ленте конвейера	Датчик ВИГТ.415210.100-10.5 специальной формы с зондом толщиной 14мм, устанавливается вдоль потока материала над лентой конвейера
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -10.6	Порошкообразные, гранулированные, сыпучие материалы в бункере или в потоке на ленте конвейера	Датчик ВИГТ.415210.100-10.6 с зондом П-образной формы, в комплекте щит ВИГТ.415210.128-02 (с держателями-муфтами) для установки в бункере или над лентой конвейера
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -11.3	Порошкообразные, гранулированные и сыпучие материалы в бункере, силосе, дозаторе и на ленте конвейера	Датчик ВИГТ.415210.100-11.3 с двухштыревым зондом. Закрепляется стационарно на трубе 1", может также крепиться непосредственно к стенке бункера или к щиту, установленному вдоль ленты конвейера
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -11.4	Для контроля почвы, измерения влажности сыпучих материалов	Датчик ВИГТ.415210.100-11.4 с двухштыревым зондом. Зонд снабжен накопником, позволяющим погружать датчик в контролируемый материал
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -12	Жидкие материалы в резервуарах, в т.ч. шлам в производстве цемента, водомазутная эмульсия	Датчик ВИГТ.415210.100-12 зондовый, содержит центральный штырь и 4 штыря по периметру, устанавливается в резервуаре и крепится к трубе 1" (или 2")
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -14	Шлам в производстве цемента, водопесчанная пульпа и др. жидкие, пастообразные материалы в трубопроводе диаметром 200-800мм, рабочее давление – до 6,0ат	Датчик ВИГТ.415210.100-14 зондовый поточный с одним штырем, устанавливаемым по диаметру трубопровода. Крепление - к патрубку, приваренному к трубопроводу.

<i>Лабораторные анализаторы влажности</i>		
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -30.1	Лабораторные измерения преимущественно жидких материалов, а также измерения в резервуарах на разных глубинах	Датчик ВИГТ.415210.100-30.1 содержит зонд и мерный цилиндр 500мл ГОСТ 1770-74. Объем контролируемой пробы – 450мл. Датчик снабжен муфтой для крепления на стержне.
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -30.2	Лабораторные измерения преимущественно сыпучих материалов (может применяться и для контроля жидких материалов)	Датчик ВИГТ.415210.100-30.2 выполнен в виде прямоугольной кюветы с зондом. Внутренние размеры кюветы 220 x 100 x 100мм, объем контролируемой пробы – 1,8л.
«FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100 -30.3	Лабораторные измерения жидких материалов	Датчик ВИГТ.415210.100-30.3 содержит зонд Ø17,5мм, длиной 190мм под пробирки П1-21-200 и П2-21-200 ГОСТ 25336-82. Объем контролируемой пробы – 15мл.

*Примечание: десятичный номер варианта исполнения влагомера соответствует десятичному номеру применяемого датчика.

2.5. Перечень модификаций электронного блока приведен в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение электронного блока (десятичный номер)	Конструктивное исполнение
ВИГТ.415210.101	Общепромышленное исполнение с кабельными муфтами-вводами
ВИГТ.415210.101-01	Общепромышленное исполнение с радиочастотными соединителями (разъемами)
ВИГТ.415210.101-02	Во взрывозащищенном сертифицированном корпусе, маркировка взрывозащиты корпуса: 1ExdПВТ5 IP66

3. Технические требования

3.1. Основные параметры и характеристики

Влагомер производится по техническим условиям 4215-010-21161167-2014ТУ (ВИГТ.415210.100ТУ) на основании комплекта конструкторской документации ВИГТ.415210.100.

Основные технические параметры влагомера приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п техн. треб.	Наименование параметра	Значение характеристики для вариантов исполнения анализатора		
		-10...-19 (зондовый)	-20...-29 (поточный)	-30...-39 (лаборатор- ный)
		3.1.1	Диапазон показаний влажности (мас- совой доли воды), W, % <i>(см. примечание 1)</i>	от 0 до 100
3.1.2	Диапазон измерения влажности (мас- совой доли воды), W, % <i>(см. примечание 1)</i>	от 0,1 до 100		
3.1.2а	Диапазон измерения влажности шла- ма производства цемента, W, % <i>(см. примечание 1)</i>	от 30 до 60		
3.1.3	Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерения массовой доли воды, Δ, % <i>(см. примечание 2)</i>	$\Delta=0,035+0,05*W$	$\Delta= 0,02+0,025*W$	
3.1.4	Диапазон возможных значений ди- электрической проницаемости кон- тролируемых материалов: - действительная составляющая - тангенс диэлектрических потерь	1 ... 100 0 ... 0,5		
3.1.5	Диапазон температур калибровки анализатора, °С <i>(см. примечание 3)</i>	от плюс 5 до плюс 80		
3.1.6	Диапазон рабочих температур экс- плуатации датчика, °С: - исполнение общепромышленное - исполнение с расширенным диапа- зоном температур - исполнение для экстремальных тем- ператур <i>(см. примечание 4)</i>	от минус 20 до плюс 120 от минус 20 до плюс 145	от минус 20 до плюс 120 от минус 20 до плюс 145 от минус 20 до плюс 325	от 0 до плюс 90
3.1.7.1	Диапазон рабочих температур экс- плуатации электронного блока, °С	от минус 20 до плюс 80		
3.1.7.2	Диапазон рабочих температур экс- плуатации электронного блока взры- возащищенного исполнения, °С	от минус 20 до плюс 55		
3.1.8	Диапазон показаний температуры, °С: - общепромышленное исполнение - вариант исполнения для экстре- мальных температур	от минус 50 до плюс 150 от минус 50 до плюс 340		

3.1.8a	Диапазон измерения температуры (с нормированной погрешностью), °С	от плюс 5 до плюс 80		
3.1.9	Период измерения, сек	1		
3.1.10	Выходной интерфейс - цифровой - токовый, мА	RS485 Modbus RTU 4-20		
3.1.11	Напряжение питания, В номинальное допустимое	24 18...36		
3.1.12	Потребляемый ток, мА, не более	200		
3.1.13	Длина зонда датчика, мм (см. примечание 5)	250...1000	200...300	170...220
3.1.14	Условный проход Ду, мм (для поточного анализатора в виде секции трубы) (см. примечание 6)		50; 65; 80; 100; 125; 150	
3.1.14a	Условный проход Ду, мм, не менее (для поточного анализатора варианта -21 - в виде зонда с фланцем) (см. примечание 6)		150	
3.1.15	Максимальное избыточное давление контролируемого материала, МПа (для поточного анализатора в виде секции трубы) (см. примечание 7)		16,0	
3.1.16	Масса датчика, кг	1...8	10...25	1..3
3.1.17	Габариты электронного блока общепромышленного исполнения, мм	255 x 170 x 60		
3.1.18	Габариты электронного блока во взрывозащищенном сертифицированном корпусе 1ExdПВТ5, мм	285 x 230 x 110		
3.1.19	Масса электронного блока общепромышленного исполнения, кг	2		
3.1.20	Масса электронного блока во взрывозащищенном сертифицированном корпусе 1ExdПВТ5, кг	7		
3.1.21	Степень защиты оболочки электронного блока общепромышленного исполнения от проникновения пыли и влаги	IP54 ГОСТ 14254-96		
3.1.22	Степень защиты электронного блока во взрывозащищенном сертифицированном корпусе 1ExdПВТ5 от проникновения пыли и влаги	IP66 ГОСТ 14254-96		
3.1.23	Степень защиты оболочки датчика от проникновения пыли и влаги	IP67 ГОСТ 14254-96		

3.1.24	Длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком, м (см. примечание 8)	1,5 ... 4
3.1.25	Максимальная длина кабеля передачи цифрового сигнала RS485 от электронного блока к внешнему устройству управления (контроллеру, компьютеру), не менее, м	1000
3.1.26	Максимальная длина кабеля передачи аналогового сигнала 4-20мА от электронного блока к внешнему устройству индикации, не менее, м	100
3.1.27	Средняя наработка на отказ, ч	25 000
3.1.28	Средний срок службы, лет	10

Примечания

1. Допустимо производить градуировку датчика в объемных единицах влажности в том же диапазоне измерений.
2. Расчет по приведенным математическим выражениям (формулам) дает следующие значения абсолютной погрешности Δ :

Вариант (модификация) анализатора	Диапазон влажности W	Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности Δ
Поточный (-20...-29)	0,1...0,5%	0,03%
	0,5...3%	0,1%
	3...7%	0,2%
	7...10%	0,3%
Лабораторный (-30 ...-39)	10...20%	0,5%
	20...40%	1%
	40...100%	2,5%
Зондовый (-10... -19)	0,1...5%	0,3%
	5...10%	0,5%
	10...20%	1%
	20...50%	2,5%
	50...100%	5%

3. С помощью входящего в комплект поставки программного обеспечения по методике, изложенной в РЭ, пользователь может самостоятельно дополнить калибровку анализатора данными для расширения диапазона температур измерения влажности.
4. При измерении материалов, содержащих лед, влагомер фиксирует только незамерзшую воду. Точность измерения материалов со льдом не регламентируется. Для эксплуатации на материалах с температурой до +145°C датчики выпускаются в модификации, в которой измерительная ячейка установлена на патрубке на удалении от корпуса датчика. Для измерения материалов с температурой более +145°C датчики выпускаются в модификации, в которой измерительная ячейка выполнена в отдельном корпусе, теплоизолированном от корпуса датчика..
5. В таблице приведена номинальная длина зонда. Данный конструктивный параметр может находиться в диапазоне от 170 до 1000мм. На точность измерения

влажности указанный конструктивный параметр не влияет, т.к. влажность вычисляется через отношение резонансных частот зонда в контролируемом материале и в воздухе, а отношение резонансных частот не зависит от длины зонда.

6. Поточный анализатор выпускается в следующих модификациях:

- исполнение **-20.x** («прямоточное»). Датчик выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, установленными на оси трубы. Проход условный: Ду50, Ду65, Ду80, Ду100, Ду125 и Ду150.
- исполнение **-21.x** («зондовое»). Датчик выполнен в виде зонда с фланцем для установки на резервуары и на трубопроводы с условным проходом от 150мм и более.
- исполнение **-22.x** («байпасное»). Датчик выполнен в виде секции трубы, причем, фланцы расположены сбоку секции трубы и в одной плоскости. Фланцы выполнены по ГОСТ 12821-80 под условный проход Ду50, Ду40, Ду32 и Ду25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.
- исполнение **-23.x** («прямоточное»). Датчик выполнен в виде секции трубы с двумя фланцами, установленными на оси трубы. Влагомер предназначен для измерения пароводяных смесей при экстремальных температурах и давлениях.
- исполнение **-24.x** («угловое»). Датчик выполнен в виде секции трубы, содержит два воротниковых фланца, один из которых расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы. Проход условный: Ду65, Ду50, Ду40, Ду32 и Ду25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.
- исполнение **-25.x**. Датчик содержит секцию трубы с двумя воротниковыми фланцами, причем фланцы расположены сбоку секции трубы с разных ее сторон. Проход условный: Ду65, Ду50, Ду40, Ду32 и Ду25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.

7. Поточный анализатор выпускается в следующих модификациях, различающихся условным давлением: Ру0,6; Ру1,6; Ру2,5; Ру4,0; Ру6,3; Ру10,0 и Ру16,0. В зависимости от рабочего давления согласно ГОСТ 12815-80 в датчиках применяются фланцы стальные плоские приварные по ГОСТ 12820-80, либо стальные приварные встык по ГОСТ 12821-80.

8. Требуемая длина кабеля связи между датчиком и электронным блоком согласовывается при заказе. Максимальная длина кабеля анализатора общепромышленного исполнения – 10м, для взрывозащищенного исполнения – 4м.

3.2. Взрывозащищенность влагомеров обеспечивается выполнением требований:

- 1) ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»;
- 2) ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть II. Искробезопасная электрическая цепь “i”;
- 3) ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

Искробезопасные электрические параметры электронного блока:	
– максимальное выходное напряжение, U_0 , В	10,5
– максимальный выходной ток, I_0 , А	1,11
– максимальная внешняя емкость, C_0 , мкФ	14
– максимальная внешняя индуктивность, L_0 , мГн	0,02

3.3. По метрологическим свойствам влагомер является средством измерения в случае использования его в сферах, подлежащих государственному надзору и контролю в РФ.

3.4. Влагомер предназначен для работы в непрерывном режиме.

4. Комплект поставки

4.1. Комплект поставки анализатора:

1. датчик;
2. электронный блок;
3. техническое описание и руководство по эксплуатации ВИГТ.415210.100 РЭ;
4. паспорт ВИГТ.415210.100 ПС;
5. диск с программным обеспечением «SW100» и «SWPro».

4.2. Дополнительно в комплект поставки по требованию заказчика могут быть включены следующие изделия, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование изделия	Тип, марка
Преобразователь интерфейсов USB – RS485 (питание – от сети 24В)	«ОВЕН -АС4» фирмы «Овен»
Преобразователь интерфейсов USB – RS485 (питание – от USB порта компьютера)	«АЦДР.426469.032» фирмы НВП «Болд»
Измеритель-регулятор с цифровой индикацией (входной сигнал – ток 4-20мА)	«ОВЕН ТРМ-201» фирмы «Овен»
Панель оператора с цифровой индикацией (входной сигнал MODBUS RTU RS485)	«ОВЕН СМИ1» фирмы «Овен»
Измеритель-регулятор (входной сигнал – ток 4-20мА)	«МЕТАКОН-1105» фирмы «КонтрАвт»
Блок питания 24В	«ОВЕН БП30Б-ДЗ-24» фирмы «Овен»
Фланец ответный	Ст.20 или 12Х18Н10Т
Ноутбук	по согласованию с заказчиком
Шкаф КИП	по согласованию с заказчиком

4.3. Пример записи обозначения влагомера при заказе и в технической документации другой продукции:

«Анализатор влажности «FIZEPR-SW100» ВИГТ.415210.100-10.6»

5. Особенности конструкции вариантов влагомера и работа влагомера

5.1. Зондовые влагомеры ВИГТ.415210.100-10.x предназначены для контроля влажности порошкообразных, гранулированных, пастообразных и сыпучих материалов, в том числе щебня, гравия, песка, руды, зернопродуктов, торфа, древесных опилок и т.п.

Зонд выполнен из стального прутка (сталь 12Х18Н10Т) и может монтироваться в бункерах, силосах, на лотках или над лентой конвейера. Крепление производится с помощью муфт-держателей, установленных на металлическом основании. Конструкция влагомера позволяет достаточно просто выполнять монтаж и демонтаж датчика в процессе эксплуатации.

5.1.1. Датчик влагомера варианта исполнения ВИГТ.415210.100-10.2 показан в приложениях 1 - 3. Зонд датчика фиксируется в муфтах-держателях, которые закреплены сваркой на щите. Размеры щита влагомера и его крепление в бункере показано в приложениях 4 - 7.

Контролируемый материал должен полностью заполнять пространство между прутком и основанием, а также заполнять область пространства вокруг прутка на расстояниях от прутка 15см и более.

5.1.2. Влагомер варианта ВИГТ.415210.100-10.6 отличается от ВИГТ.415210.100-10.2 отсутствием дополнительного экрана – пластины, установленной перпендикулярно щиту. Второе отличие: зазор между зондом и щитом уменьшен с 80мм до 45мм. Указанный вариант может быть применен как для контроля в резервуарах, так и для измерения материалов на ленте транспортера.

5.1.3. Влагомер варианта ВИГТ.415210.100-10.5 имеет специальную форму и предназначен исключительно для контроля материалов на лентах транспортеров. Датчик устанавливается вдоль потока материала. Особая форма датчика и расположенный впереди датчика «ковш» обеспечивают полное заполнение датчика контролируемым материалом.

5.1.4. У влагомера варианта ВИГТ.415210.100-10.4 (показан в приложениях 8, 23, 24 и 25) зонд датчика выполнен в виде прямого стержня из прутка нержавеющей стали 12Х18Н10Т диаметром 27мм (может быть использован шестигранный пруток сечением 27мм). Зонд посредством держателей-муфт фиксируется на противоположных стенках бункера (см. приложение 26). Длина зонда этого варианта влагомера может быть выбрана в пределах от 40см до 100см. Данный вариант обеспечивает усреднение результатов измерения по всему объему бункера, в результате чего различия во влажности отдельных локальных участков не приводят к ошибкам в определении средней влажности. В производстве бетона такое усреднение позволяет уменьшить ошибки в дозировке компонентов, вызванные неоднородным распределением влаги в песке и щебне.

5.1.5. У влагомера варианта ВИГТ.415210.100-10.41 (показан в приложениях 8, 27, 28 и 29) зонд датчика выполнен в виде прямого стержня из прутка нерж. стали 12Х18Н10Т диаметром 14мм. Зонд посредством держателей-муфт фиксируется на

противоположных стенках бункера. Длина зонда этого варианта влагомера может быть выбрана в пределах от 25см до 55см. Данный вариант обеспечивает усреднение результатов измерения по всему объему бункера и различия во влажности отдельных локальных участков не приводят к ошибкам в определении средней влажности. Основное применение – контроль древесных отходов, в т.ч. опила, щепы, стружек, а также зернопродуктов.

5.2. Зондовый влагомер ВИГТ.415210.100-11 содержит датчик, образованный двумя штырями (показан в приложении 9). Данный влагомер предназначен для контроля как сыпучих материалов, так и жидких (пастообразных).

Датчик выполнен герметичным и может погружаться в резервуар с жидким материалом (например, мазутом). Крепится датчик на трубе 1" так, как показано в приложениях 10, 11. Также этот вариант влагомера может применяться для измерения сыпучих материалов на ленте конвейера, причем, штыри зонда рекомендуется устанавливать под углом к потоку материала. Благодаря штыревой конструкции датчика влагомер может использоваться также для контроля влажности почвы, торфа, растительных продуктов в буртах.

5.3. Зондовый влагомер ВИГТ.415210.100-12 содержит датчик, состоящий из центрального штыря-зонда и четырех экранных штырей, размещенных вокруг центрального (см. приложение 21). Зонд и корпус датчика выполнены из нерж. стали 12X18Н10Т. Указанный датчик предназначен для установки в резервуарах с жидкими материалами: мазутом, шламом производства цемента и т.п. Крепление датчика может быть произведено к трубе с цилиндрической трубной резьбой 1" (G1) по ГОСТ 6357-81, а также к трубе с внутренней резьбой 2" (G2). Кабель датчика пропускается сквозь указанную трубу. Такое крепление позволяет регулировать глубину погружения датчика в резервуар и тем самым контролировать влажность на разных уровнях. Для герметизации места соединения датчика с трубой рекомендуется применять силиконовые герметики.

5.4. Зондовый влагомер ВИГТ.415210.100-14 предназначен для установки на трубопроводы. Датчик этого влагомера содержит один штырь, который вводится внутрь трубы. Крепление производится к патрубку, приваренному к трубопроводу. Назначение: контроль в потоке водо-песчанной пульпы, шлама в производстве цемента, а также других жидких и пастообразных материалов в трубопроводах диаметром от 200 до 800мм.

5.5. Поточные влагомеры серии ВИГТ.415210.100-20.x, исполнение «прямоточное», (см. приложения 12, 13) предназначены для измерения в потоке жидких материалов, в том числе нефти, мазута, масла, растворов гидропероксидов и т.п. Датчик выполнен в виде прямой секции трубы с условным проходом Ду50, Ду65, Ду80, Ду100, Ду125 или Ду150 и содержит два соосных фланца. Внутри трубы установлен зонд, имеющей П-образную форму. Материал корпуса и зонда – коррозионностойкая сталь 12X18Н10Т. Зонд снабжен термопарой, обеспечивающей контроль температуры измеряемой среды. Длина секции трубы вместе с плоскими фланцами – 400мм или 500...550мм – для вариантов с воротниковыми фланцами. Исполнение фланцев соответствует требуемому

рабочему давлению и может быть выбрано в диапазоне до 160кгс/см² из следующего ряда: Ру1,0; Ру1,6; Ру2,5; Ру4,0; Ру6,3; Ру10,0 и Ру16,0.

Для эксплуатации на материалах с температурой до +145°С датчики выпускаются в исполнении «с расширенным диапазоном температур». В этом варианте измерительная ячейка установлена на патрубке на удалении от корпуса датчика, что обеспечивает снижение температуры полупроводниковых элементов датчика до значений, не превышающих +90...100°С.

5.6. Поточный влагомер ВИГТ.415210.100-21.01, исполнение «зондовое» (см. приложение 22), предназначен для измерения жидких материалов (нефти, мазута, шлама и т.п.) в потоке - в трубопроводах диаметром от 150мм и выше. Датчик содержит зонд, закрепленный на фланце Ду100, Ру0,6. Материал датчика – коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т. Для установки датчика сбоку трубопровода к трубопроводу должен быть приварен патрубок с фланцем исп.1-100-6 ГОСТ 12820-80.

5.7. Поточные влагомеры серии ВИГТ.415210.100-22.х, исполнение «байпасное» (см. приложение 30), предназначены для измерения в потоке жидких материалов, в том числе нефти, мазута и т.п. Датчик выполнен в виде секции трубы, причем, фланцы расположены сбоку секции трубы и в одной плоскости. Фланцы выполнены по ГОСТ 12821-80 под условный проход Ду50, Ду40, Ду32 и Ду25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.

Внутри трубы установлен прямой зонд. Материал корпуса и зонда – коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т. Зонд снабжен термопарой, обеспечивающей контроль температуры измеряемой среды.

5.8. Поточные влагомеры серии ВИГТ.415210.100-23.х, исполнение «прямоточное» (см. приложение 31), представляют собой модификацию влагомеров серии ВИГТ.415210.100-20.х и предназначены для измерения материалов с температурой до +325°С. В датчиках этого варианта влагомеров измерительная ячейка выполнена в отдельном корпусе, теплоизолированном от корпуса датчика. В такой конструкции исключен перегрев полупроводниковых элементов датчика.

5.9. Поточные влагомеры серии ВИГТ.415210.100-24.х, исполнение «угловое» (см. приложение 32), предназначены для измерения в потоке жидких материалов, в том числе нефти, мазута и т.п. Датчик выполнен в виде секции трубы и содержит два воротниковых фланца, один из которых расположен на оси трубы, второй - сбоку секции трубы. Проход условный: Ду65, Ду50, Ду40, Ду32 и Ду25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.

5.10. Поточный влагомер ВИГТ.415210.100-25.х (см. приложения 33 и 34). Датчик содержит секцию трубы с двумя воротниковыми фланцами, причем фланцы расположены сбоку секции трубы с разных ее сторон. Проход условный: Ду80...25; давление Ру4,0 и Ру6,3МПа.

5.11. Лабораторные влагомеры ВИГТ.415210.100-30.x применяются для контроля и жидкостей и сыпучих материалов.

5.11.1. Датчик влагомера варианта ВИГТ.415210.100-30.1 (см. приложение 14) содержит зонд и стандартный мерный цилиндр. В комплект поставки входит переходная муфта, позволяющая датчик закреплять на трубе-штоке, что даёт возможность контролировать параметры жидкостей непосредственно в резервуарах и определять эти параметры в зависимости от уровня погружения датчика.

5.11.2. Влагомер варианта ВИГТ.415210.100-30.2 (см. приложение 35) выполнен в виде прямоугольной кюветы, в которую засыпается контролируемый сыпучий материал, но также может заливаться жидкость. Кювета выполнена из нержавеющей стали 12X18Н10Т. Внутренние размеры кюветы: 220 x 100 x 100мм, объем контролируемой пробы – 1,8л.

5.11.3. Влагомер варианта ВИГТ.415210.100-30.3 выполнен в виде зонда малого диаметра и предназначен для измерения жидких материалов в пробирках типа П1-21-200 и П2-21-200 ГОСТ 25336-82, широко используемых в химических лабораториях. Объем контролируемой пробы – 15мл.

5.12. Электронные блоки трех вариантов исполнения представлены в приложениях 15, 16А и 16Б. Влагомер может комплектоваться электронными блоками как общепромышленного исполнения, так и выполненным во взрывозащищенном сертифицированном корпусе 1ExdПВТ5, IP66.

На корпусе электронного блока общепромышленного исполнения установлены два светодиода, позволяющие контролировать работу влагомера. Один светодиод, подключенный к входной цепи питания +24В, загорается при подаче напряжения питания. Второй светодиод - двухцветный. Зелёный свет сигнализирует о наличии обмена по сети RS-485. Красный свет загорается в момент времени, когда прибор отвечает на запросы внешнего устройства (компьютера, контроллера и т.п).

Для стационарного влагомера электронный блок закрепляется вблизи датчика на расстоянии, определяемом указанной в заказе длиной соединительного кабеля. При длине кабеля 1,5м место установки электронного блока должно находиться от датчика на расстоянии не более 1,2м. Вариант крепежной пластины для установки на ней электронного блока, приведен в приложении 17.

5.13. Влагомер работает следующим образом.

Электронный блок содержит генератор, который перестраивается по частоте в метровом диапазоне длин волн. Одновременно измеряются волновые параметры линии передачи, образованной прутком датчика и металлическим основанием (стенкой бункера, трубы и т.п.) или двумя и более прутками (как в вариантах **-30.1**, **-11**, **-12**, **-21**). В момент достижения резонанса запоминается частота гармонического сигнала, вырабатываемого генератором, а также определяются напряжения на входе и выходе измерительной ячейки датчика. Эти параметры, измеренные в контролируемом материале и на воздухе, позволяют вычислить показатель преломления материала (коэффициент замедления элек-

ромагнитной волны в материале) и его диэлектрическую проницаемость. По переводным таблицам, составленным для набора температур и заложенным в память электронного блока для выбранного материала, микроконтроллер влагомера вычисляет влажность материала. Вид контролируемого материала (песок, щебень, водомазутная эмульсия и т.д.) вводится в память электронного блока с компьютера.

Для пояснения принципа работы влагомера следует отметить, что диэлектрическая проницаемость воды составляет около 80, диэлектрическая проницаемость большинства материалов находится в пределах от 2 до 4 (для спиртов – до 30). Столь существенная разница в диэлектрической проницаемости воды и других материалов как раз и позволяет определить содержание воды в смеси благодаря заметному росту суммарной диэлектрической проницаемости смеси при наличии в материале влаги.

Обратите внимание: диэлектрическая проницаемость льда – около 3, поэтому данные влагомеры (а также и все известные промышленные влагомеры других типов) не позволяют измерять количество льда.

Полученное в результате расчета значение влажности передается с выхода электронного блока по цифровому интерфейсу (RS-485) и, одновременно, токовым сигналом 4-20мА на внешний индикатор или промышленный контроллер, управляющий технологическим процессом.

6. Маркировка

6.1. На корпусе электронного блока гравированием нанесены надписи:

тип прибора - на лицевой панели (на крышке);

серийный номер влагомера - на боковой стенке корпуса (или также на крышке).

На лицевой панели электронного блока нанесен также знак утверждения типа в виде голографической наклейки.

6.2. Для предотвращения несанкционированного нарушения заводской сборки внутри электронного блока может устанавливаться пломба. При использовании влагомера для коммерческого учета на один из винтов, фиксирующих крышку электронного блока, устанавливается пломба.

7. Тара и упаковка

7.1. Тара и упаковка предназначены для хранения и транспортирования влагомера и обеспечивают его сохранность при транспортировании в течение всего срока хранения.

7.2. Влагомер, детали и элементы, входящие в комплект поставки, эксплуатационная документация должны быть упакованы в тару.

7.3. Поставляемые изделия и эксплуатационная документация заворачиваются в полиэтиленовую плёнку.

7.4. Вместе с комплектом поставки в транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием в нем наименования и количества поставляемой продукции.

8. Общие указания по эксплуатации

8.1. Питание влагомера должно производиться от стабилизированного источника напряжения постоянного тока общего применения, выходное напряжение которого состав-

ляет 24В (предельные допустимые значения напряжения питания 18...36В). Собственное энергопотребление электронного блока влагомера не превышает 3,6 Вт.

8.2. Передача информации производится одновременно и независимо по двум линиям:

- цифровая линия связи, интерфейс RS-485 Modbus RTU;
- токовая петля 4-20 мА.

8.3. После подачи питающего напряжения влагомер готов к работе через 1-2 минуты.

8.4. Правила распаковки.

8.4.1. При получении тары с влагомером производится ее внешний осмотр совместно с лицом, ответственным за транспортирование. Необходимо убедиться в полной сохранности тары. В случае повреждения тары составляется акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку и транспортирование, заверяется печатью и направляется в транспортную организацию.

8.4.2. В холодное время года распаковка тары должна производиться только после 2-х часовой выдержки их в теплом помещении с температурой не ниже 18-20°C.

8.4.3. После распаковки сверить содержимое упаковок с описью в упаковочных листах.

8.4.4. Проверка комплектности производится по разделу "Комплектность" паспорта. Наименование, обозначение, порядковый номер и количество изделий, указанных в паспорте, должны совпадать с записями, сделанными в упаковочных листах.

8.5. Правила осмотра.

8.5.1. При внешнем осмотре изделий проверить сохранность и отсутствие повреждений корпуса влагомера. Изделие не должно иметь царапин, трещин, вмятин, следов коррозии и других дефектов, которые могут быть обнаружены при внешнем осмотре.

8.5.2. Обо всех обнаруженных при распаковке, внешнем осмотре и проверке комплектности дефектах и несоответствиях составляется рекламационный акт, который подписывается лицами, ответственными за приемку влагомера, утверждается руководителем предприятия-потребителя и направляется на предприятие-изготовитель.

9. Указания мер безопасности

9.1. Запрещается эксплуатация влагомера при отсутствии заземления внешнего источника питания 24В.

9.2. Запрещается эксплуатация влагомера при снятой крышке электронного блока.

9.3. Не допускается эксплуатация влагомера при плохо соединённых разъемах.

9.4. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту влагомера должны допускаться только лица, изучившие настоящее техническое описание, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

9.5. Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа, связанные с заменой предохранителей, отключением и переключением проводов и т.д., а также демонтаж влагомера производить только при его отключении от источника питания.

10. Правила установки

10.1. При установке влагомера должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе 9 настоящей инструкции и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.

10.2. Для установки на объекте поставляется влагомер, прошедший внутривзводские испытания.

10.3. На первом этапе следует выбрать места установки датчика и электронного блока. При выборе необходимо учесть допустимые условия эксплуатации. Подготовить места установки составных частей влагомера в соответствии с габаритными и установочными размерами.

10.4. Установка влагомера на объекте производится в следующем порядке:

- смонтировать датчик на подготовленном месте согласно п.п. 10.7;
- закрепить электронный блок на подготовленном месте согласно п.п. 10.8;
- при снятой крышке электронного блока произвести электромонтаж.

10.5. Возможные схемы подключения влагомера представлены в приложениях 18 и 19.

Вывод результатов измерений может производиться на контроллер или компьютер через интерфейс RS-485 Modbus RTU. Также для отображения результатов измерения может быть использован любой индикатор с токовым входом 4-20 мА. Например, как показано в приложении 18, к токовому выходу 4-20 мА может быть подключен измеритель-регулятор «ОВЕН ТРМ-201» или, как показано в приложении 19, «МЕТАКОН-1105». Особенности калибровки измерителя-регулятора «ОВЕН ТРМ-201» приведены в приложении 20.

При необходимости изменения калибровок влагомера к электронному блоку следует подключить компьютер (ноутбук), для этого используется адаптер-преобразователь интерфейсов RS485-USB.

Питание влагомера следует производить от источника напряжения постоянного тока напряжением 24В, например, «ОВЕН БП 30Б-Д3-24».

10.6. Электрическое соединение влагомера должно производиться в следующем порядке:

10.6.1. Присоединить кабель датчика к электронному блоку (клеммы IN1, IN2, разъем IN3).

10.6.2. Присоединить кабель температурного датчика к клеммам «TEMPER».

10.6.3. Присоединить кабель связи к клеммам «RS-485» (если требуется).

10.6.4. Присоединить кабель к клеммам токового выхода «I_OUT» 4-20мА (если требуется).

10.6.5. Присоединить кабель питания к клеммам «24V».

Примечание. Токовый выход «I_OUT» гальванической развязки от цепи питания не имеет.

10.7. Особенности монтажа и демонтажа датчика.

10.7.1. На стенке бункера (для влагомеров варианта -10.x) предварительно производится монтаж муфт. Если муфты поставляются закрепленными на щите (варианты -10.2 и -10.6) производится монтаж щита с муфтами.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ ЗОНД ВЛАГОМЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ИЗВЛЕЧЕН ИЗ МУФТ.

10.7.1.1. Для вариантов влагомера **-10.2**, **-10.6** с зондом П-образной формы (см. приложения 1 - 3) съём (демонтаж) выполняется в следующей последовательности. Сначала отвинчивают крышки-фиксаторы 1, 2. Это позволяет вытянуть наружу одновременно оба конца 3, 4 прутка 5 вместе с корпусом 6. Далее снимают втулку 7 на конце 4 прутка 5, предварительно отвернув гайку 8. Затем, повернув пруток 5 под углом к плоскости основания, начинают извлекать его первый конец 3 из отверстия, при этом второй конец 4 прутка, наоборот, заходит в отверстие основания. После чего весь пруток вместе с корпусом 6 извлекается целиком.

10.7.1.2. Монтаж зонда производится в обратной последовательности.

10.7.2. Последовательность установки датчиков вариантов **-10.4** и **-10.41** с зондом, выполненным в виде прямого стержня (приложения 8, 23-29), следующая: конец 4 прутка 5 вводят в отверстие в бобышке 9 и пропускают через отверстие в бобышке 8. Корпус 6 прижимают к основанию путём завинчивания крышки-фиксатора 1 (или с помощью фланца, фиксируемого с помощью четырех болтов). Затем, на второй конец 4 прутка 5 завинчивают втулку 7, выполненную с внутренней резьбой, причем закручивают ее до плотного прижима к дну бобышки 8. В этом положении втулку 7 фиксируют с помощью крышки-фиксатора 2. Тем самым обеспечивается надежный контакт высокочастотных цепей первичного преобразователя без необходимости точно подбирать длину зонда (прутка 5) под размеры бункера.

10.7.2.1. Для датчиков вариантов **-10.4** и **-10.41** (см. приложения 23-29) после завершения монтажа необходимо произвести калибровку при пустом бункере согласно пунктам 6.2.3. и 6.2.4 «Методики поверки». Калибровка необходима ввиду того, что длина зонда подгоняется под установленные на бункере муфты. Например, при паспортной длине зонда, составляющей 950мм, после выполненной сварки муфт к стенкам бункера, длина зонда может находиться в пределах (допустимые значения) 750..900мм.

10.7.2.2. Демонтаж прямолинейного зонда производится в обратной последовательности.

10.7.3. Для влагомера варианта **-10.2** в приложениях 4-6 приведены размер щита с муфтами и рекомендуемые размеры отверстия в стенке бункера.

10.7.4. Присоединительные размеры фланцев поточного влагомера варианта **-20.5**, выполненного в виде секции трубы Ду50, приведены в приложении 13.

10.7.5. При креплении датчика влагомера варианта **-12** к трубе на резьбовое соединение **следует нанести силиконовый герметик** для исключения попадания жидкости внутрь трубы, в которой проложен кабель, соединяющий датчик с электронным блоком.

10.8. Особенности монтажа и демонтажа электронного блока.

При выборе места установки электронного блока следует учесть длину соединительного кабеля. К электронному блоку должен быть удобный доступ. Вариант крепежной пластины для установки на ней электронного блока общепромышленного исполнения приведен в приложении 17. Внешний вид электронного блока со снятой верхней крышкой показан на фотографии в приложении 16.

11. Подготовка и порядок работы, методика выполнения измерений

11.1. Влагомер обслуживается оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием.

11.2. Подготовка к работе производится в следующей последовательности:

11.2.1. Проверить соответствие электрических соединений схеме электрической соединений, надежность соединений проводов с контактными зажимами.

11.2.2. Включить питание влагомера.

11.2.3. Убедиться, что светится светодиодный индикатор "POWER" на боковой панели электронного блока.

11.2.4. Убедиться, что мигает светодиодный индикатор "CONTROL" на боковой панели электронного блока (при подключении линии RS485).

Примечание. В электронных блоках, выполненных во взрывонепроницаемой оболочке, светодиодные индикаторы размещены на верхней плате – плате подключений.

11.2.5. После выполнения всех выше перечисленных действий влагомер готов к работе.

11.2.6. При обнаружении неисправности влагомера необходимо выключить питание, найти и устранить возникшую неисправность по методике разделов 12, 13 настоящей инструкции.

11.3. Проведение измерений

Перед выполнением измерений следует убедиться, что датчик влагомера полностью заполнен контролируемым материалом. Результат измерения следует считать с индикаторного устройства (измерителя типа «ОВЕН ТРМ-201» или с экрана компьютера).

11.4. Оценка достоверности измерений

Оценка достоверности (точности) измерений производится путём сравнения показаний влагомера с результатами лабораторных анализов.

Эти данные заносятся в «Протокол оценки достоверности измерений» (см. п.23) с указанием даты отбора и температуры материала.

В момент отбора пробы для лабораторных измерений из объёма контролируемого влагомером материала в протоколе фиксируются показания влагомера, а после завершения лабораторного анализа, его результаты заносятся в соответствующую строку. Вычисляется разность полученных значений с учётом знака.

Периодичность отбора проб определяется предприятием.

При обнаружении систематических недопустимых расхождений данных влагомера и лаборатории производится анализ возможных причин.

Ниже приведен перечень возможных причин расхождений:

- после монтажа прибор не был откалиброван на пустом бункере;
- лаборатория предприятия использует другой метод подсчёта влажности;
- для лабораторного анализа берётся непредставительная проба;
- контролируемый материал имеет нестабильный состав.

Рекомендуются следующие решения.

1. После монтажа прибор не был откалиброван на пустом бункере

После монтажа приборов штыревого типа (-10.4, -10.41) необходимо выполнить калибровку влагомера для определения резонансной частоты на пустом бункере в соответствии с п.п.10.7.2.1 настоящего РЭ. Отсутствие такой калибровки может привести к сдвигу показаний в сторону завышения или занижения результатов. Калибровку следует провести в момент, когда бункер абсолютно пустой. Для оценки качества работы влагомера и точности калибровки можно воспользоваться гарантийными услугами предприятия-изготовителя, для чего следует выслать на электронный адрес: info@fizepr.ru файл конфигурации, сохраненный сразу после калибровки с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки (см. п.п.12.5 настоящего РЭ).

2. Лаборатория предприятия использует другой метод подсчёта влажности

Есть два основных метода определения влажности, оговоренных в отраслевых стандартах:

- 1) влажность вычисляется как отношение массы воды к массе влажного вещества;
- 2) влажность вычисляется как отношение массы воды к массе сухого вещества.

Во влагомерах FIZEPR-SW100 используется первый метод (см. п.2 настоящего РЭ). При необходимости измерений по второму методу или с использованием объемных единиц влажности следует скорректировать калибровочные таблицы под выбранный метод и единицы измерения влажности путем пересчета табличных значений. Такой пересчет можно выполнить самостоятельно или воспользоваться услугами предприятия-изготовителя (гарантийная услуга) после поставки влагомера или на этапе его заказа.

3. Для лабораторного анализа берётся непредставительная проба

При отборе проб материала для лабораторного анализа необходимо выполнить следующее условие: влажность материала в пробе должна быть равна средней влажности того объема материала, который измеряется влагомером. Измеряемый объем для зондовых влагомеров вариантов -10.4 и -10.41 составляет от сотен литров до 1 куб.м. Для влагомеров вариантов -10.2 и -10.6 измеряемый объем составляет десятки литров.

Как показывает опыт, в объёме дозатора песка для бетоносмесителей влажность песка в разных точках этого объёма может отличаться на 1% и более. Поэтому существуют определенные особенности отбора пробы для лабораторного анализа. Представительная проба должна содержать в себе материал из разных частей всего объема, что может быть достигнуто, например, путем многократного постепенного сброса материала малыми дозами из бункера (дозатора). В противном случае расчетная точность лабораторного анализа не будет достигнута и его результат не может быть признан достоверным.

Можно порекомендовать и другой метод получения проб: из разных участков контролируемого влагомером объема отобрать не менее 8...10 проб. По каждой пробе лабораторным методом определить влажность. Результирующую влажность определить путем математического усреднения. Достоинство этого метода в том, что одновременно можно оценить точность лабораторного анализа по величине разброса в измерении проб.

4. Контролируемый материал имеет нестабильный состав, меняющийся с течением времени

На результаты измерения влажности сыпучих материалов влияет фракционный состав материала, появление как примеси мелкой пыли, содержание солей, а так же меняющаяся в течение времени насыпная плотность. Все эти физические факторы могут оказать влияние на диэлектрические параметры материала и стандартная калибровка, использованная предприятием-изготовителем, может не подойти. В этом случае требуется создание новой калибровки на основе сопоставления результатов измерений, полученных влагомером, с результатами лабораторного анализа. На основе сравнительной статистики показаний влагомера и соответствующих им результатов лаборатории пользователь может создать новую калибровку самостоятельно или обратиться к изготовителю влагомера.

12. Программное обеспечение «SW100»

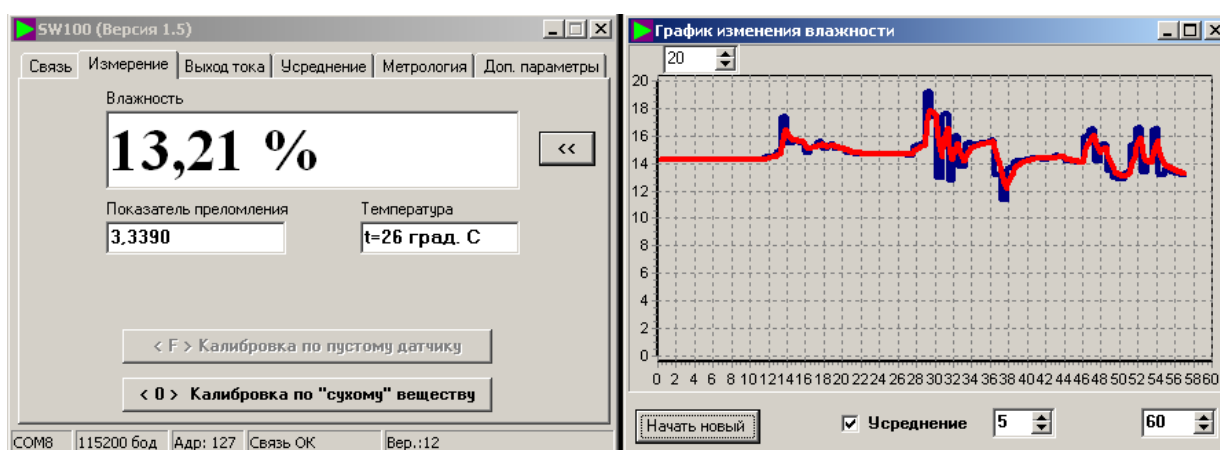
Программа «SW100» (далее по тексту - программа) обеспечивает выполнение следующих функций:

- вывод на экран компьютера текущего значения влажности в цифровом виде;
- вывод на экран компьютера измеренной влажности в виде графика, который показывает текущее значение влажности и ее изменение во времени;
- управление влагомером, задание режимов его работы.

Для работы с программой необходим файл «SW100.exe», файл «Vlagomer.ini» и компьютер (ноутбук) с установленной ОС Windows XP (и выше). Программа не нуждается в какой-либо инсталляции и может быть запущена из любого места (папки), в которое скопирован файл «SW100.exe» и файл «Vlagomer.ini».

Программа состоит из главного окна, в котором отображается текущее значение влажности в цифровом виде и текущие настройки влагомера, а также дополнительного окна, в котором выводится график техпроцесса.

В главном окне программы, в верхней его части, расположены 6 вкладок, позволяющих управлять режимами работы влагомера и производить его настройку.



В самом низу главного окна находится статусная строка для отображения служебной информации. Она поделена на пять полей:

- 1) в первом поле отображается имя последовательного порта, к которому должен быть подключен влагомер;
- 2) во втором – скорость этого порта в бодах;
- 3) в третьем – адрес влагомера в сети;
- 4) в четвертом – сообщения о состоянии обмена данными по сети;

5) в пятом – версия программы.

12.1. Вкладка «Связь»

Для приема данных от влагомера и их просмотра необходимо настроить программу на используемый СОМ-порт. Для этого в окне «Порт связи» нужно выбрать порт, к которому подключен (или планируется подключить) влагомер. В окне «Скорость обмена» выбирается необходимая скорость обмена данными, в окне «Сетевой адрес MODBUS» указывается сетевой адрес влагомера, в окне «Таймаут ожидания ответа» указывается время в миллисекундах. После выбора всех необходимых параметров нужно нажать на кнопку «Применить».

При необходимости изменить сетевой адрес влагомера или скорость обмена с ним в области окна «Новые параметры влагомера» голубого цвета есть поля для задания этих параметров. После изменения параметра необходимо нажать на кнопку «Установить!».

Для сброса сетевых настроек и восстановления заводских настроек влагомера следует нажать и удерживать не менее 5 секунд кнопку «Сброс», которая находится на нижней плате электронного блока под вырезом в верхней плате (показана стрелкой на фотографии в приложении 16А).

12.2. Вкладка «Измерение»

На данной вкладке находятся поля, на которых отображаются непосредственно измеряемые параметры: «Влажность», «Показатель преломления» и «Температура».

Двойной щелчок левой кнопки мыши по полю «Показатель преломления» позволяет отобразить диэлектрическую проницаемость контролируемого материала.

Кнопка «Калибровка по пустому датчику» позволяет произвести точную настройку влагомера после его монтажа на объекте заказчика.

Кнопка «Калибровка по «сухому» веществу», позволяет сдвинуть рабочую характеристику влагомера, не создавая новую калибровку. Это может оказаться необходимым если контролируемый материал не полностью соответствует калибровке, установленной производителем, но различия не велики (например— другой сорт масла или нефти и т.п.). При указанной калибровке необходимо, чтобы используемое для калибровки «сухое» вещество не содержало влагу.

После калибровки по обезвоженному материалу влагомер запомнит сдвиг характеристики и будет работать с учётом этого сдвига. Сами калибровочные таблицы при этом не меняются.

Чтобы вернуть калибровочную характеристику к исходному виду (убрать сдвиг) необходимо произвести перезапись калибровочных таблиц согласно пп. 14.3.3.

Производить калибровку по пустому датчику или «сухому» веществу следует только в случае, если вы уверены в правильности своих действий.

12.3. Вкладка «Выход тока»

В данной вкладке указаны калибровочные коэффициенты токовой петли 4-20 мА: минимальная влажность, соответствующая току 4 мА и максимальная – соответствующая току 20 мА.

Существует возможность изменять границы влажности для токового выхода. Для этого нужно в разделе «Новые границы влажности для токового выхода» задать новые параметры минимальной и максимальной влажности и нажать кнопку «Установить!».

12.4. Вкладка «Усреднение»

На этой вкладке можно изменить константу усреднения результатов, которая задает количество измерений, используемых при вычислении среднего значения влажности.

Следует помнить, что время измерения (время получения наиболее достоверного результата) прямо пропорционально значению константы усреднения.

12.5. Вкладка «Метрология»

Данная вкладка содержит четыре кнопки: «Калибровочные таблицы», «Загрузить конфигурацию в прибор», «Сохранить конфигурацию прибора в файл», «Режим поверки».

При необходимости изменить калибровочные таблицы следует нажать на кнопку «Калибровочные таблицы», при этом откроется окно с соответствующим названием (см. п. 21).

Кнопка «Сохранить конфигурацию прибора в файл» служит для сохранения текущей конфигурации в файл с расширением «.cfg» для диагностики состояния влагомера. При нажатии данной кнопки открывается диалоговое окно, где задается имя файла и место его сохранения. Данный файл можно переслать предприятию-изготовителю для диагностики работы влагомера.

Кнопка «Загрузить конфигурацию в прибор» служит для загрузки во влагомер конфигурации в виде файла с расширением «.cfg».

13. Описание протокола связи

13.1. Цифровая связь с влагомером осуществляется по протоколу MODBUS RTU со следующими параметрами:

- скорость связи – 19200, 38000; 57600 или 115200 бод;
- четность – отсутствует;
- количество стоп-битов – 2.

Параметры связи по умолчанию (заводские настройки):

- скорость связи – 19200 бод;
- адрес – 127.

13.2. Особенности реализации протокола MODBUS RTU:

- чтение регистров осуществляется командой 03 (03h);
- поддерживается команда тестирования на эхо-возврат 08 (08h);
- при попытке чтения диапазона адресов, выходящего за пределы, указанные в таблице, влагомер не отвечает.

13.3. Регистры MODBUS RTU представлены в таблице 5.

Таблица 5

Адрес регистра	Адрес регистра	Описание	R/W
----------------	----------------	----------	-----

(DEC)	(HEX)		
0000	0000	Измеренная влажность, выраженная в сотых долях процента	R
0001	0001	Температура в градусах Кельвина	R
0002	0002	Код ошибки (если 0, то ошибок нет)	R
0003	0003	Версия ПО (прошивка) влагомера	R
0163	00A3	Общее количество калибровок во влагомере	R
0164	00A4	Номер текущей калибровки	R/W

14. Калибровка влагомера, калибровочные таблицы

14.1. Математическое обеспечение

По своему принципу действия влагомер является измерителем диэлектрической проницаемости ϵ_r . Пересчёт диэлектрической проницаемости в массовую влажность W производится процессором с помощью калибровок, в которых заложено соответствие между указанными параметрами. В общем случае для каждого контролируемого материала существует своя функциональная зависимость между проницаемостью и влажностью. Причем, указанная функциональная зависимость привязана к конкретной температуре материала.

Каждая калибровка представляет собой таблицу соответствия между коэффициентом замедления k ($\epsilon_r = k^2$) и влажностью. Таких таблиц для каждого материала – четыре, причем, каждая из этих таблиц составляется для определённой температуры. Первая таблица составляется для самой низкой температуры измеряемого материала, а четвёртая — для самой высокой.

Замечание. Коэффициент замедления материала – есть отношение скорости электромагнитной волны в вакууме (в воздухе) к скорости волны в материале. Этот параметр в технической литературе называют также показателем преломления материала. При малых диссипативных потерях распространяющейся в материале электромагнитной волны коэффициентом замедления связан с диэлектрической проницаемостью выражением:

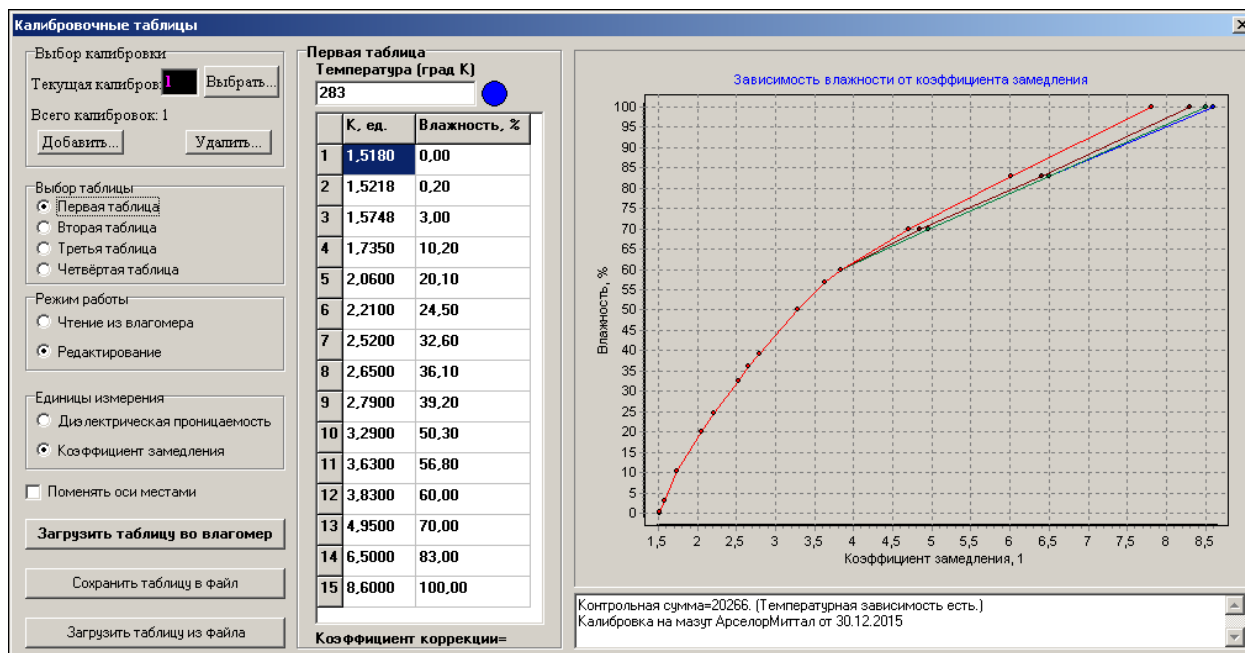
$$\epsilon_r = k^2.$$

Таблица представляет собой набор из 15 точек (пар значений k, W), которые используются процессором для задания функции $W = f(k)$. Влажность вычисляется процессором путём линейной интерполяции промежуточных значений коэффициента замедления k на соответствующем отрезке функции $W = f(k)$.

14.2. Окно для работы с калибровками

Чтобы получить доступ к таблицам нужно в главном окне программы «SW100» выбрать вкладку «Метрология» и в ней нажать кнопку «Калибровочные таблицы».

После этого появится окно с заголовком «Калибровочные таблицы», в котором находятся элементы управления и отображения, необходимые для просмотра и внесения изменений в таблицы.



Окно можно условно разделить на три части:

- в левой части находятся элементы управления окном;
- в средней части – текущая таблица преобразования;
- в правой части – графическое представление табличных данных.

При первом открытии данного окна отображаются данные первой таблицы, находящейся в памяти влагомера (считается, что связь с влагомером ранее уже установлена).

Выбор отображаемой таблицы производится путём выбора нужного пункта на панели «Выбор таблицы». При этом вверху таблицы показывается температура, соответствующая данной таблице. Панель «Единицы измерения» позволяет выбрать представление измеряемой прибором величины в виде коэффициента замедления k или относительной диэлектрической проницаемости ϵ_r .

Коэффициент коррекции показывает, используется ли смещение калибровки, вычисленное после операции «Калибровка по «сухому» веществу» (см. п.12). Для вновь создаваемых или редактируемых таблиц коэффициент коррекции равен нулю.

Существует два режима работы с таблицами: «Чтение» и «Редактирование», переключаемые в соответствующем поле «Режим работы».

В режиме «Чтение» (включен по умолчанию) возможен только просмотр таблиц, хранящихся в памяти влагомера.

В режиме «Редактирование» становятся доступными правка таблиц, запись калибровки во влагомер, сохранение калибровки в файл и открытие калибровки из файла.

Так как каждая калибровка состоит из четырёх таблиц, то сначала нужно выбрать интересующую калибровку.

Это делается в верхнем левом углу окна путём ввода в поле «Номер текущей калибровки» её номера.

Общее количество калибровок отображается под этим полем.

Замечание. Необходимо помнить, что выбранная таким образом калибровка сохраняется в памяти влагомера и дальнейшие вычисления в рабочем режиме будут выполняться по ней.

При необходимости добавить ещё одну калибровку или удалить текущую, необходимо нажать соответствующие кнопки «Добавить» или «Удалить».

Для быстрой идентификации калибровки программа подсчитывает контрольную сумму текущей калибровки и отображает её в поле под графиком. При поставке влагомера в паспорте указываются контрольные суммы всех калибровок записанных во влагомер. Таким образом, можно определить целостность калибровок не прибегая к их построчному сравнению между собой.

После выбора калибровки можно приступить к действиям с калибровочными таблицами.

14.3. Порядок работы с калибровочными таблицами

14.3.1. Запись таблиц из файлов во влагомер

Запись калибровочных таблиц во влагомер производится в следующем порядке:

- 1) установить связь программы «SW100» с влагомером;
- 2) открыть окно для работы с калибровочными таблицами, как указано в п. 14.2;
- 3) перейти в режим «Редактирование»;
- 4) нажать кнопку «Открыть таблицу из файла...» и в появившемся стандартном диалоговом окне выбрать желаемый файл;
- 5) после этого нажать кнопку «Записать таблицу во влагомер»;

Замечание 1. При создании и редактировании таблиц следует учитывать, что таблице с меньшим номером должна соответствовать таблица для меньшей температуры.

Замечание 2. Если для данного вида измеряемого материала используется характеристика, не зависящая от температуры, то одни и те же данные записываются во все четыре таблицы влагомера, но, при этом, для каждой таблицы перед записью во влагомер (шаг 7) следует вручную указать температуру в соответствии с *Замечанием 1.*

14.3.2. Сохранение калибровки из влагомера в файл

Для того чтобы сохранить имеющиеся в памяти влагомера таблицы, необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) перейти в режим «Редактирование»;
- 2) нажать кнопку «Сохранить таблицу в файл...» и в появившемся стандартном диалоговом окне указать желаемое имя файла;

14.3.3. Корректировка существующих таблиц

Если в процессе эксплуатации влагомера возникнет необходимость корректировки калибровочных характеристик, то при этом рекомендуется придерживаться такого порядка действий:

- 1) перейти в режим «Редактирование»
- 2) сохранить имеющиеся в памяти влагомера таблицы согласно пункту 14.3.2;

- 3) внести желаемые изменения в текущую таблицу (или открыть новую из файла);
- 4) записать её во влагомер;
- 5) сохранить калибровку в файл в соответствии с пунктом 14.3.2.

14.3.4. Создание калибровочных таблиц

Для создания новой калибровочной характеристики гораздо удобнее подготовить таблицу с помощью какой-нибудь специализированной общеизвестной программы (например, MS Excel) и сохранить её в формате, пригодном для записи во влагомер с помощью программы «SW100».

Программа «SW100» для записи и сохранения таблиц использует стандартный формат CSV (переменные, разделяемые запятыми), который поддерживается, в частности, редактором таблиц MS Excel.

14.3.5. Формат калибровочных таблиц

Калибровки влагомера представляют собой набор из четырёх таблиц, каждая из которых состоит из пятнадцати опорных точек, задающих соответствие между коэффициентом замедления и влажностью.

Каждая точка такого набора соответствует отдельной строке в файле CSV или Excel.

Ниже показано, как должна выглядеть таблица в формате Excel:

F	283	
1	1,57	0,16
2	1,76	8,44
3	1,94	15,5
4	2,06	20,1
5	2,21	24,5
6	2,52	32,6
7	2,65	36,1
8	2,79	39,2
9	3,04	44,8
10	3,29	50,3
11	3,63	56,8
12	3,83	60
13	4,95	70
14	6,75	83
15	9,15	100
F	298	
1	1,57	0,16
2	1,76	8,44
3	1,94	15,5
4	2,06	20,1
5	2,21	24,5
6	2,52	32,6
7	2,65	36,1
8	2,79	39,2
9	3,04	44,8
10	3,29	50,3
11	3,63	56,8
12	3,83	60
13	4,95	70
14	6,75	83
15	9,15	100
F	308	
1	1,57	0,16
2	1,76	8,44
3	1,94	15,5
4	2,06	20,1
5	2,21	24,5
6	2,52	32,6
7	2,65	36,1
8	2,79	39,2

9	3,04	44,8
10	3,29	50,3
11	3,63	56,8
12	3,83	60
13	4,95	70
14	6,75	83
15	9,15	100
F	318	
1	1,57	0,16
2	1,76	8,44
3	1,94	15,5
4	2,06	20,1
5	2,21	24,5
6	2,52	32,6
7	2,65	36,1
8	2,79	39,2
9	3,04	44,8
10	3,29	50,3
11	3,63	56,8
12	3,83	60
13	4,95	70
14	6,75	83
15	9,15	100

Калибровка составляется с соблюдением ряда правил.

Первая строка служит для указания температуры (в градусах Кельвина), которой соответствует данная таблица. В первой ячейке должен быть служебный символ F (латинская буква). Во второй ячейке – значение температуры в градусах Кельвина. Третья ячейка – пустая.

Все последующие строки служат для представления опорных точек калибровочной характеристики. Каждая строка состоит из трёх элементов. В первой ячейке порядковый номер точки - от 1 до 15. Во второй – значение коэффициента замедления материала. В третьей ячейке – соответствующее ему значение влажности в процентах. Необходимо составлять таблицу таким образом, чтобы ячейке с меньшим порядковым номером соответствовала точка с меньшим значением коэффициента замедления.

При составлении таблиц коэффициент замедления следует указывать не более чем с четырьмя знаками после запятой, влажность— не более чем с двумя знаками после запятой.

Каждая таблица должна состоять из 15 точек. Если калибровочных точек меньше чем пятнадцать, то в таблицы вносятся все имеющиеся точки по указанным выше правилам, а недостающие строки формируются путём копирования строки с наибольшим для данной таблицы коэффициентом замедления.

Созданная по этим правилам таблица Excel сохраняется в формате CSV. После этого таблица готова к использованию программой «SW100».

15. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 6.

Таблица 6

Методика проверки	Технические требования
1. Проверка заземления с помощью омметра	Норма на величину переходного сопротивления проводов и контактов заземления, определяемая по нормативным документам, действующим на предприятии-потребителе, и ПУЭ.

2. Проверка сопротивления изоляции с помощью мегаомметра	Не менее 20 МОм при относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80% и температуре 20 °С.
3. Визуальный осмотр	См. раздел 17 «Техническое обслуживание».

16. Возможные неисправности и способы их устранения

16.1. Устранять обнаруженные неисправности непосредственно на месте эксплуатации допускается только при отключении влагомера от сети питания.

16.2. При замене вышедших из строя узлов строго руководствоваться указаниями раздела 17 "Техническое обслуживание" настоящей инструкции.

16.3. Замена вышедших из строя узлов и проверка влагомера после устранения обнаруженной неисправности должна производиться специалистом по его обслуживанию.

16.4. Перечень наиболее возможных неисправностей приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит. Дополнительные признаки: - напряжение питания на входе провода питания линии связи составляет 24В; - ток в цепи питания отсутствует или менее 20мА.	Обрыв провода питания. Перегорел предохранитель FU1.	Лицам, ответственным за электро-монтаж и эксплуатацию линии связи, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами. Отключить влагомер от сети. Открыть крышку электронного блока и заменить предохранитель FU1.
2. При подаче электропитания на влагомер светодиод сигнализации питания не горит.	Короткое замыкание в цепи питания влагомера	Лицам, ответственным за электро-монтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, устранить неисправность в соответствии с действующими правилами.

3. Отсутствует связь с влагомером.	Обрыв сетевого кабеля, указаны неверные сетевые настройки влагомера	Лицам, ответственным за электро-монтаж и эксплуатацию линии связи и за эксплуатацию влагомера, проверить сетевой кабель, соединение. Если кабель в порядке, а связь все равно отсутствует, нужно проверить сетевые настройки влагомера. Для сброса сетевых настроек влагомера (восстановление сетевых параметров по умолчанию) нужно нажать и удерживать кнопку «Сброс» не менее 5 секунд. Кнопка «Сброс» находится на нижней плате электронного блока под вырезом верхней платы. Положение кнопки показано в приложении 16А и отмечено стрелкой.
------------------------------------	---	---

17. Техническое обслуживание

17.1. Общие указания.

17.1.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик влагомера в течение всего срока его эксплуатации.

17.1.2. Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием влагомера, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

17.1.3. После устранения неисправностей необходимо провести проверку технического состояния влагомера на нормальное функционирование.

17.2. Виды и периодичность технического обслуживания.

17.2.1. В зависимости от сроков и объема работ устанавливаются следующие виды технического обслуживания, приведенные в таблице 8.

Таблица 8

Виды технического обслуживания	Периодичность проведения	Кто обслуживает
1. Плановое обслуживание: - еженедельный уход - профилактический	Еженедельно Раз в полгода	Оператор, обслуживающий влагомер Специалист, обслуживающий влагомер
2. Внеплановое обслуживание	При обнаружении неисправности влагомера	Специалист, обслуживающий влагомер

17.2.2. Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствии с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе влагомеров. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже одного раза в год.

17.2.3. Еженедельный уход предусматривает визуальный осмотр, при котором необходимо убедиться:

- надежности присоединения, а также отсутствии обрывов или повреждения изоляции соединительных кабелей;
- в отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе влагомера.

17.2.4. При профилактическом обслуживании проводятся следующие работы:

- удаление пыли и грязи с внешних поверхностей электронного блока и датчика влагомера;
- внешний осмотр;
- проверка состояния кабелей связи, соединительных проводов;
- измерение потребляемого тока и напряжения питания.

17.2.5. Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает работу, связанную с ремонтом влагомера.

18. Хранение и транспортирование

Условия хранения и транспортирования влагомера соответствуют ГОСТ 15150-69 для групп 3 и 5, соответственно.

18.1. Составные части влагомера в упаковке предприятия-изготовителя, в зависимости от срока, могут храниться в условиях капитальных отапливаемых помещений, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

18.2. Срок хранения влагомера в упаковке предприятия-изготовителя - 1 год.

18.3. Влагомер, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться любыми видами транспорта в закрытых транспортных средствах на любые расстояния.

18.4. Транспортирование должно производиться с соблюдением всех мер предосторожности, ящики с упаковкой нельзя бросать, кантовать.

19. Утилизация

19.1. Влагомер не содержит драгоценных металлов и других веществ, подлежащих обязательной утилизации.

19.2. Влагомер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания срока службы (эксплуатации) может подлежать утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем влагомер.

20. Поверка влагомера

20.1. Необходимость первичной поверки определяется планируемым применением. По приборам, используемым для технологического контроля, первичная поверка может не производиться. Необходимость первичной поверки определяется Заказчиком влагомера. Первичная поверка проводится при выпуске влагомера из производства и после ремонта.

20.2. При эксплуатации периодическая поверка влагомера, прошедшего первичную поверку, проводится не реже одного раза в год.

20.3. Внеочередная поверка влагомера производится:

- после ремонта;
- при необходимости удостовериться в исправности влагомера;

- при повреждении пломбы и утрате документов, подтверждающих прохождение влагомером периодической поверки.

20.4. Поверка влагомера после устранения неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики (замена предохранителей, проводов, разъёмов) не проводится.

20.5. Допускается применять только средства измерения, прошедшие метрологическую аттестацию и удовлетворяющие по точности нормативно-техническим средствам измерения.

20.6. Поверка влагомера производится по МЕТОДИКЕ ПОВЕРКИ МП242-1715-2014.

21. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня поставки заказчику.

Гарантийные обязательства действуют при соблюдении условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

22. Приложения

Перечень приложений

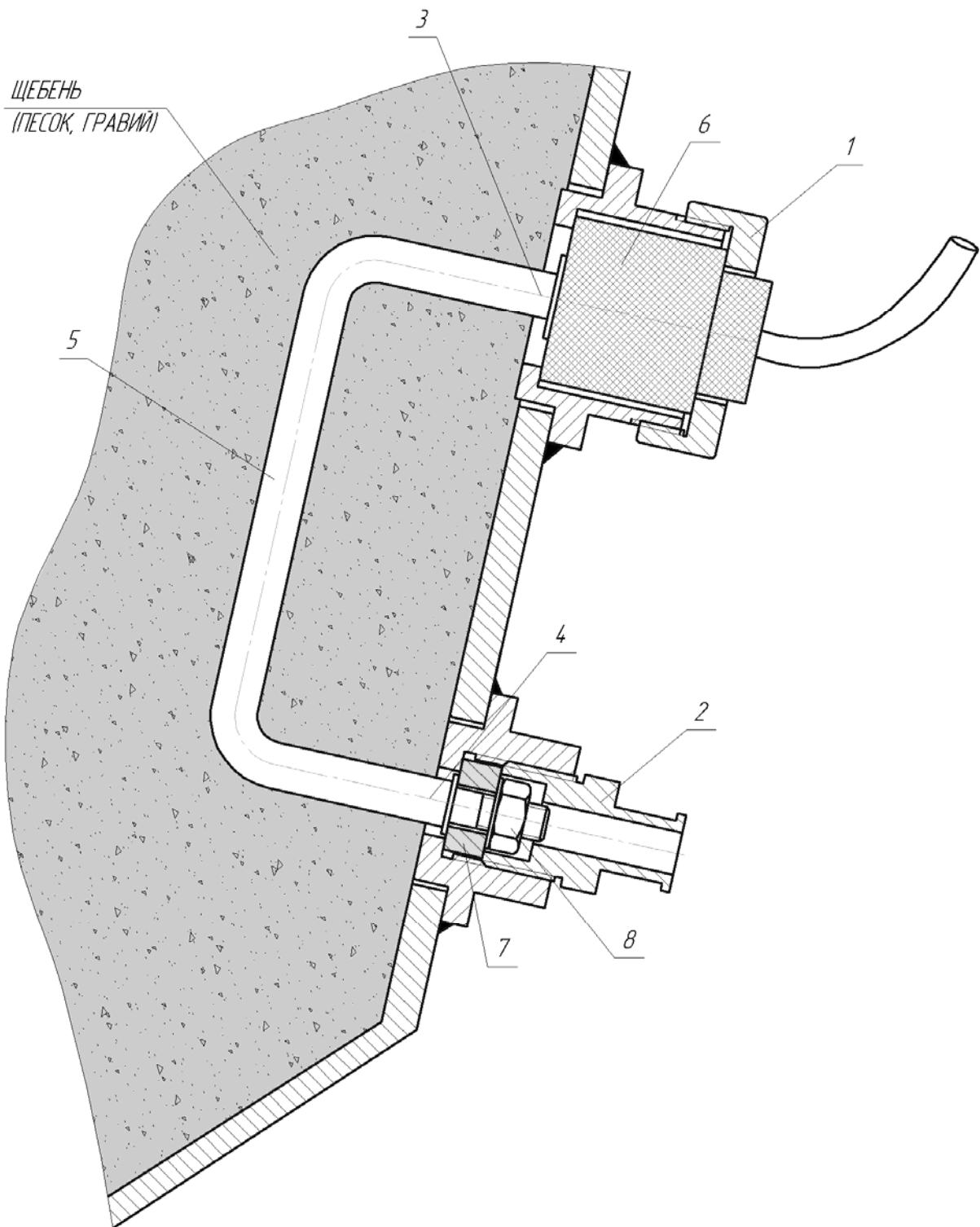
1. Внешний вид влагомера ВИГТ.415210.100-10.2 с измерителем-регулятором ОВЕН ТРМ-201
2. Конструкция датчиков ВИГТ.415210.100-10.2 (- 10.6) с зондом П-образной формы
3. Датчик ВИГТ.415210.100-10.6 с зондом П-образной формы, монтаж зонда в щите ВИГТ.415210.128
4. Щит ВИГТ.415210.128 с держателями муфтами
5. Рекомендуемое отверстие в стенке бункера - дозатора для установки щита ВИГТ.415210.128 датчика ВИГТ.415210.100-10.2
6. Расположение щита ВИГТ.415210.128 датчика ВИГТ.415210.100-10.2 на стенке бункера-дозатора, вид сверху
7. Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-10.2 (-10.6) на стенке бункера вблизи перегородки
8. Датчик ВИГТ.415210.100-10.4 (-10.41) с зондом, выполненным в виде прямого стержня
9. Штыревой датчик влагомера ВИГТ.415210.100-11
10. Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-11 в бункере с креплением на боковой стенке
11. Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-11 в бункере с вертикальным креплением
12. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-20.5, фотография
13. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-20.5, габаритный чертеж
14. Лабораторный влагомер ВИГТ.415210.100-30.1 в комплекте
15. Электронные блоки трех вариантов исполнения
- 16А. Вид электронного блока ВИГТ.415210.101 со снятой верхней крышкой
- 16Б. Вид электронного блока ВИГТ.415210.101-02 во взрывозащищенном корпусе 1ExdПВТ5 со снятой верхней крышкой
17. Пластина для крепления электронного блока ВИГТ.415210.101
18. Схема соединения измерителя влажности с измерителем – регулятором ОВЕН ТРМ201
19. Схема соединения измерителя влажности с измерителем – регулятором МЕТАКОН-1105
20. Инструкция по установке параметров реле измерителя-регулятора и схема подключения для управления клапаном подачи воды
21. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-12
22. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-21.01
23. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4 (общий вид)
24. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4 (муфта передняя)
25. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4 (муфта задняя с фиксатором)

26. Вариант установки влагомера ВИГТ.415210.100-10.4
27. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41 (общий вид)
28. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41 (муфта передняя)
29. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41 (муфта задняя с фиксатором)
30. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-22.х, габаритный чертеж
31. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-23.65
32. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-24.х, габаритный чертеж
33. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-25.х, габаритный чертеж для условного прохода Ду25...50мм
34. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-25.9 (-25.12), габаритный чертеж для условного прохода Ду80мм
35. Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-30.2
36. Протокол оценки достоверности измерений

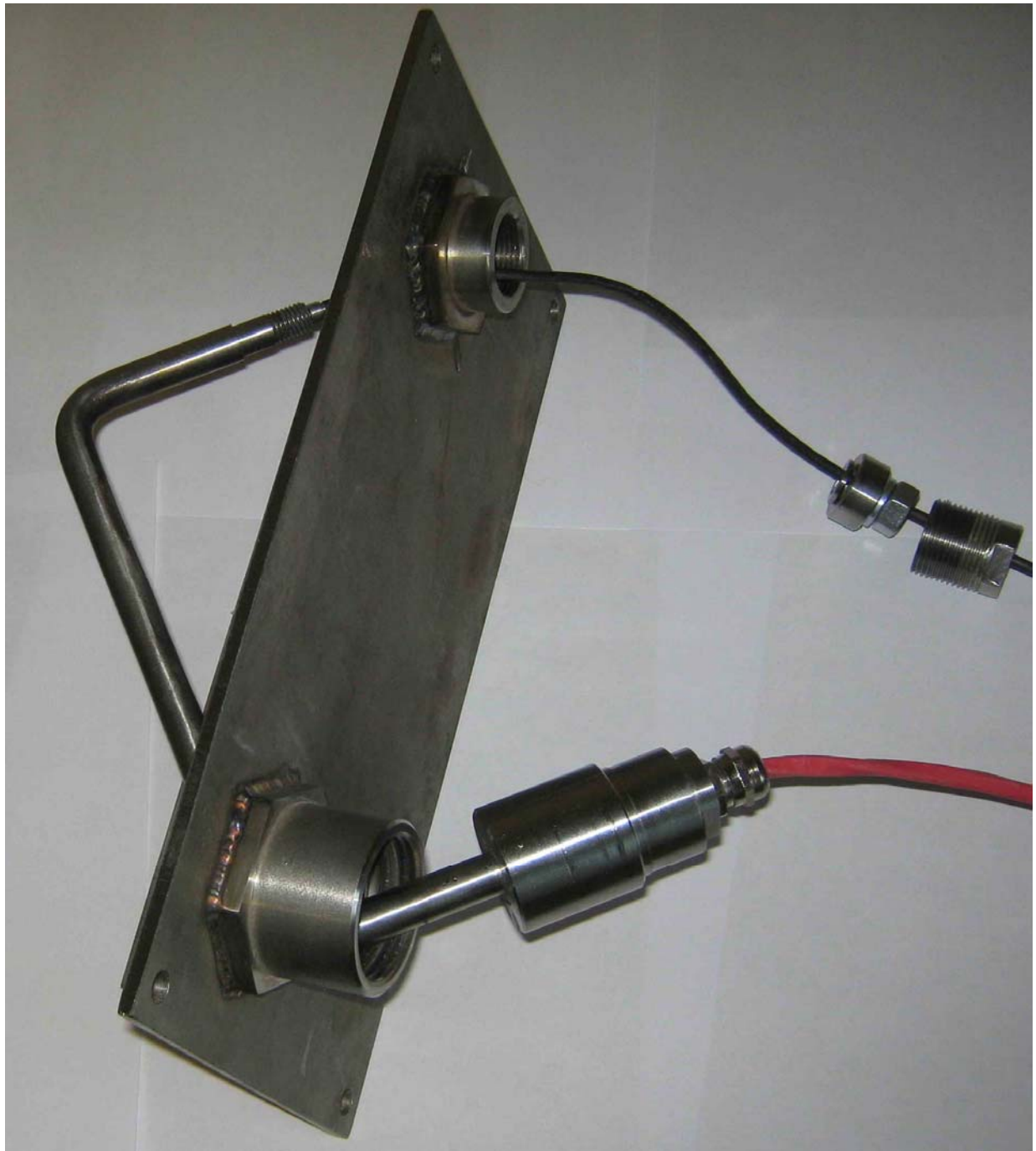
Внешний вид влагомера ВИГТ.415210.100-10.2 с измерителем-регулятором ОВЕН ТРМ-201



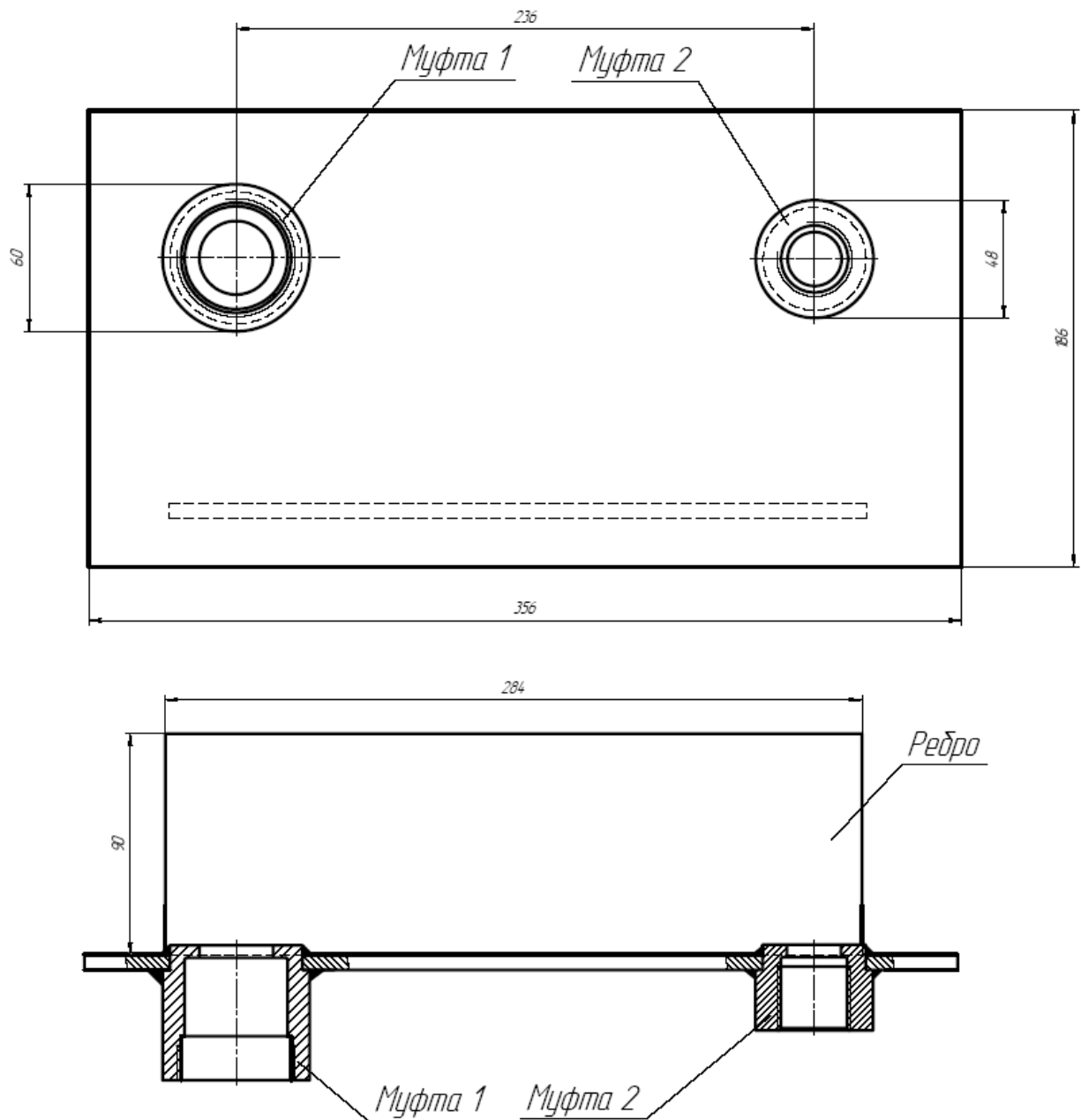
Конструкция датчиков ВИГТ.415210.100-10.2 (-10.6) с зондом П-образной формы



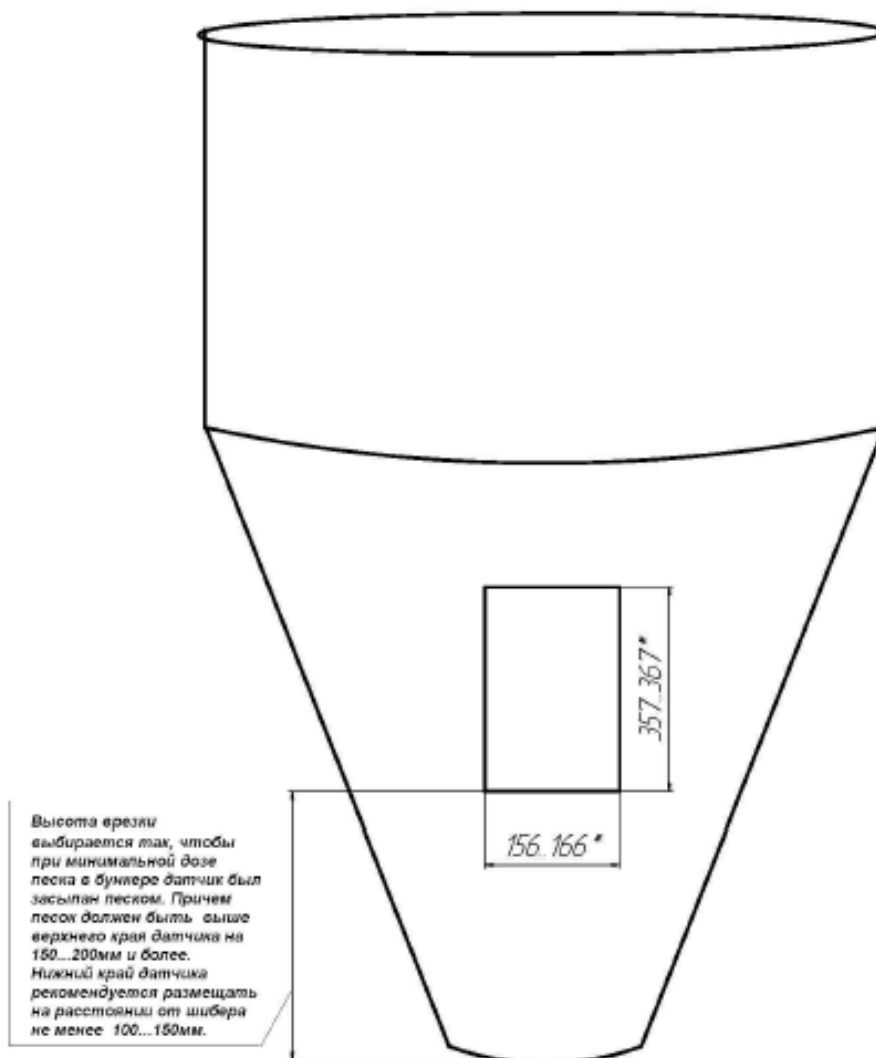
**Датчик ВИГТ.415210.100-10.6 с зондом П-образной формы,
монтаж зонда в щите ВИГТ.415210.128**



**Щит ВИГТ.415210.128 с держателями-муфтами:
муфта 1 ВИГТ.415210.121,
муфта 2 ВИГТ.415210.122**

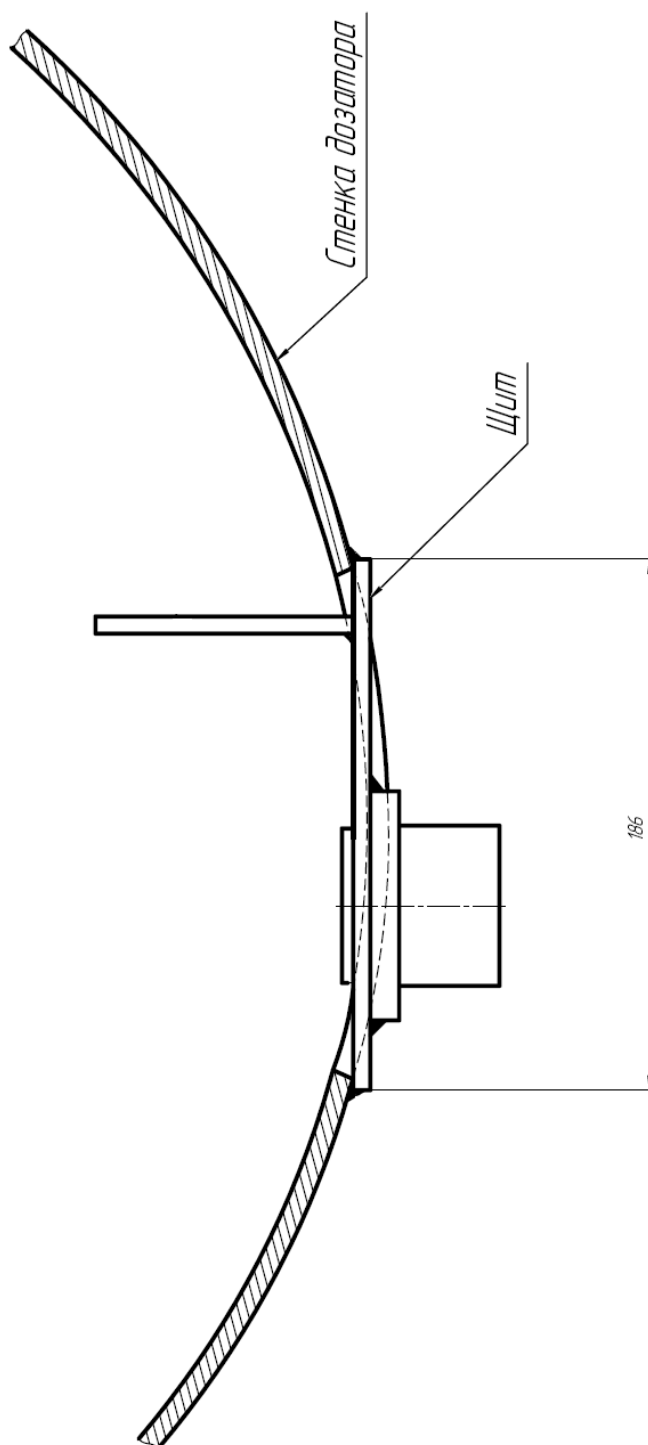


**Рекомендуемое отверстие в стенке бункера-дозатора
для установки щита ВИГТ.415210.128 датчика ВИГТ.415210.100-10.2**

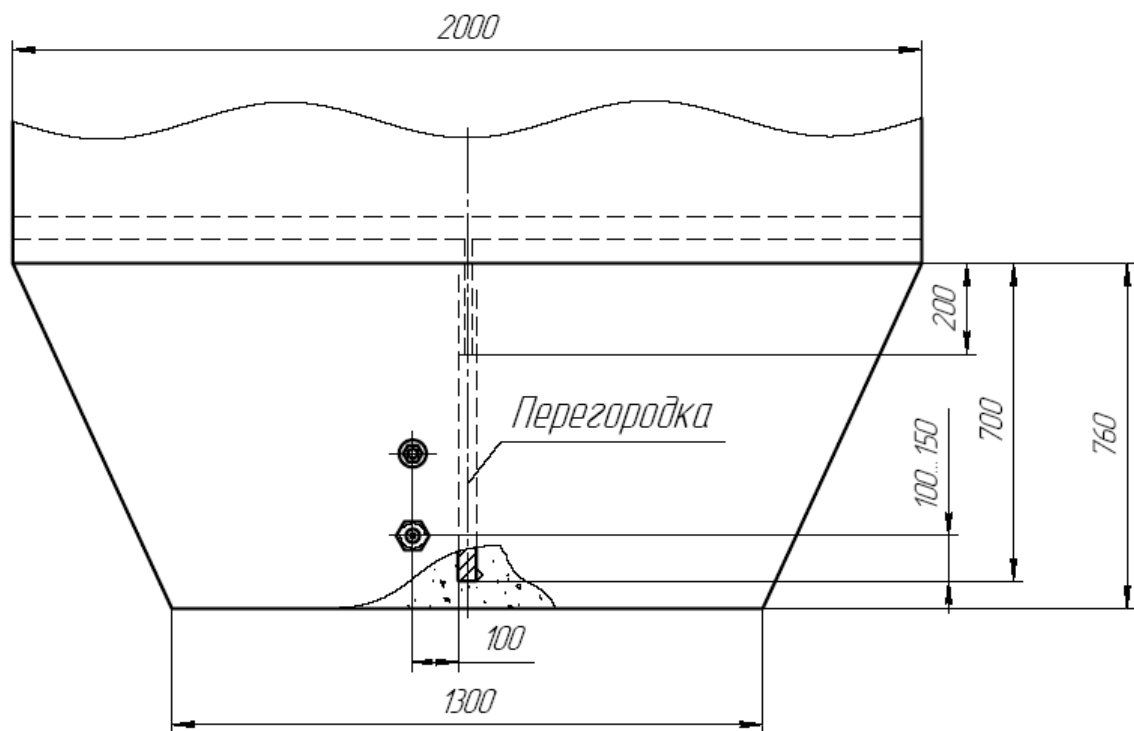
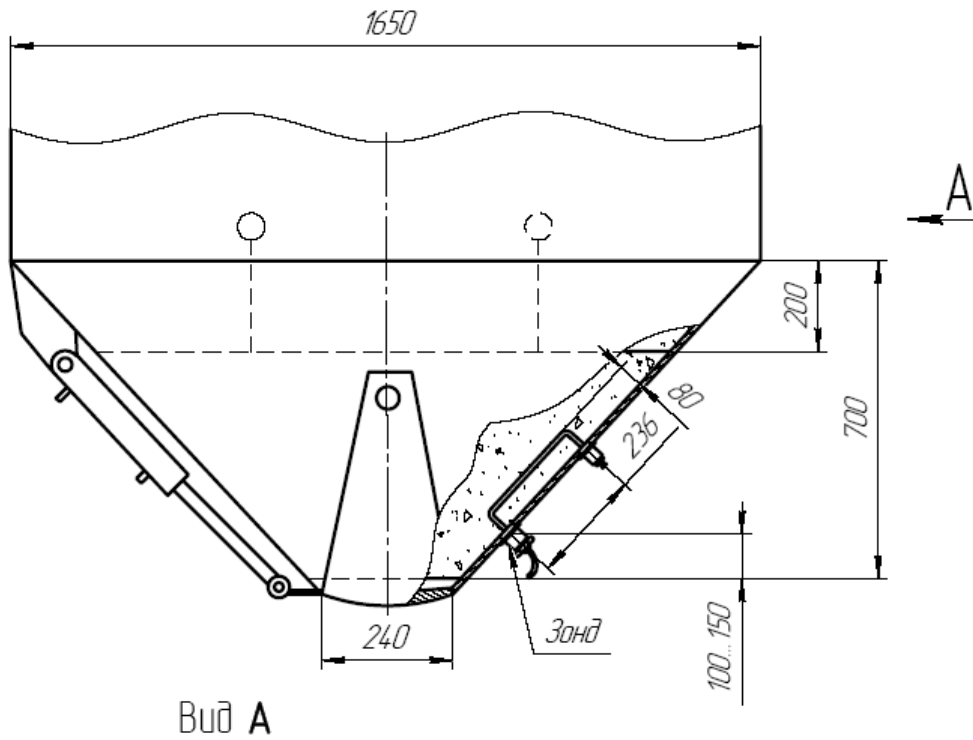


** В стенке бункера-дозатора выполнить прямоугольный вырез под установку щита влагомера. Размер выреза: в вертикальной плоскости – не менее 357 мм (чтобы щит "провалился"), в горизонтальной плоскости – не более 166 мм (чтобы щит упирался "боковыми краями").*

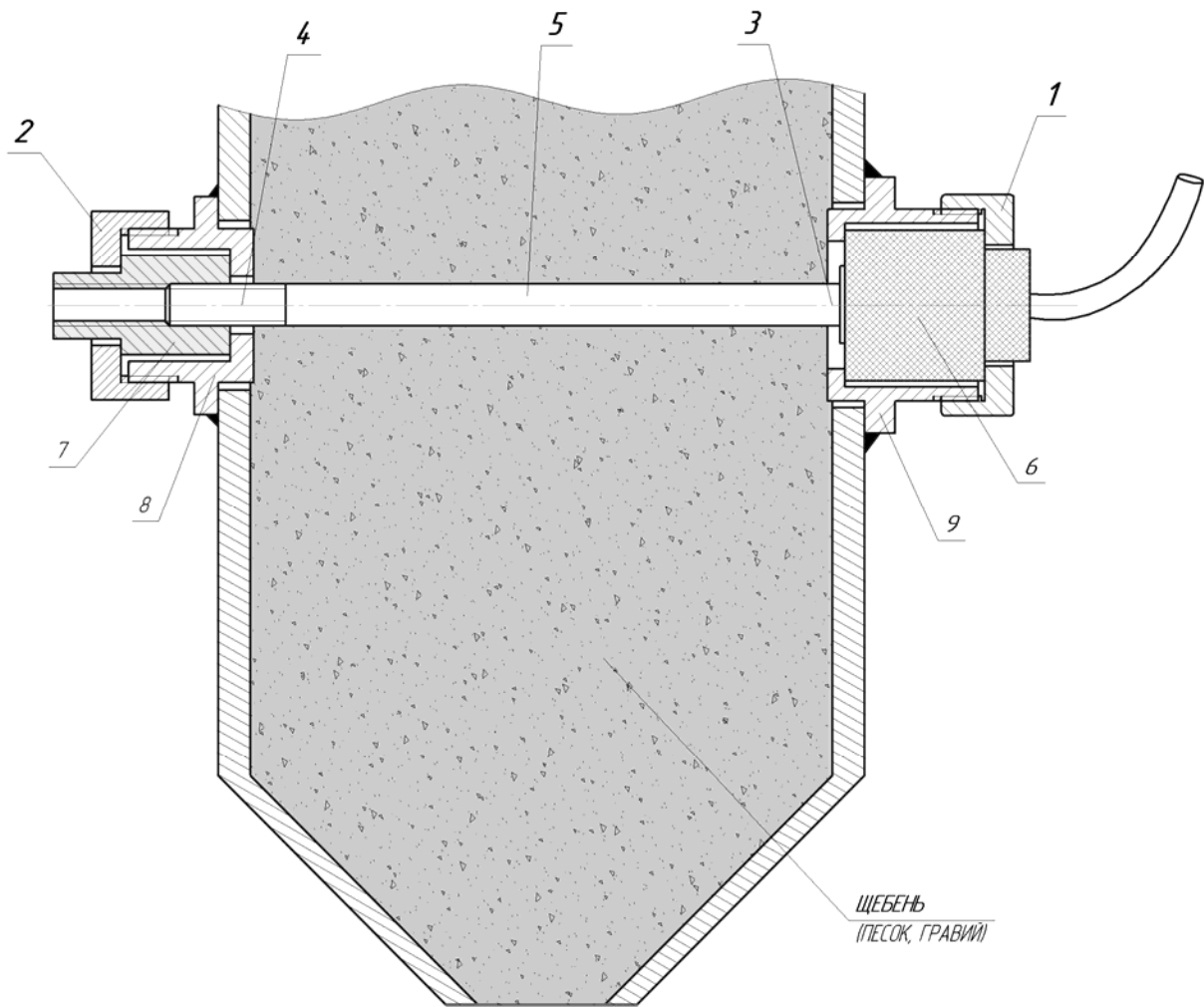
**Расположение щита ВИГТ.415210.128 датчика ВИГТ.415210.100-10.2
на стенке бункера-дозатора, вид сверху**



**Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-10.2 (-10.6)
на стенке бункера вблизи перегородки**



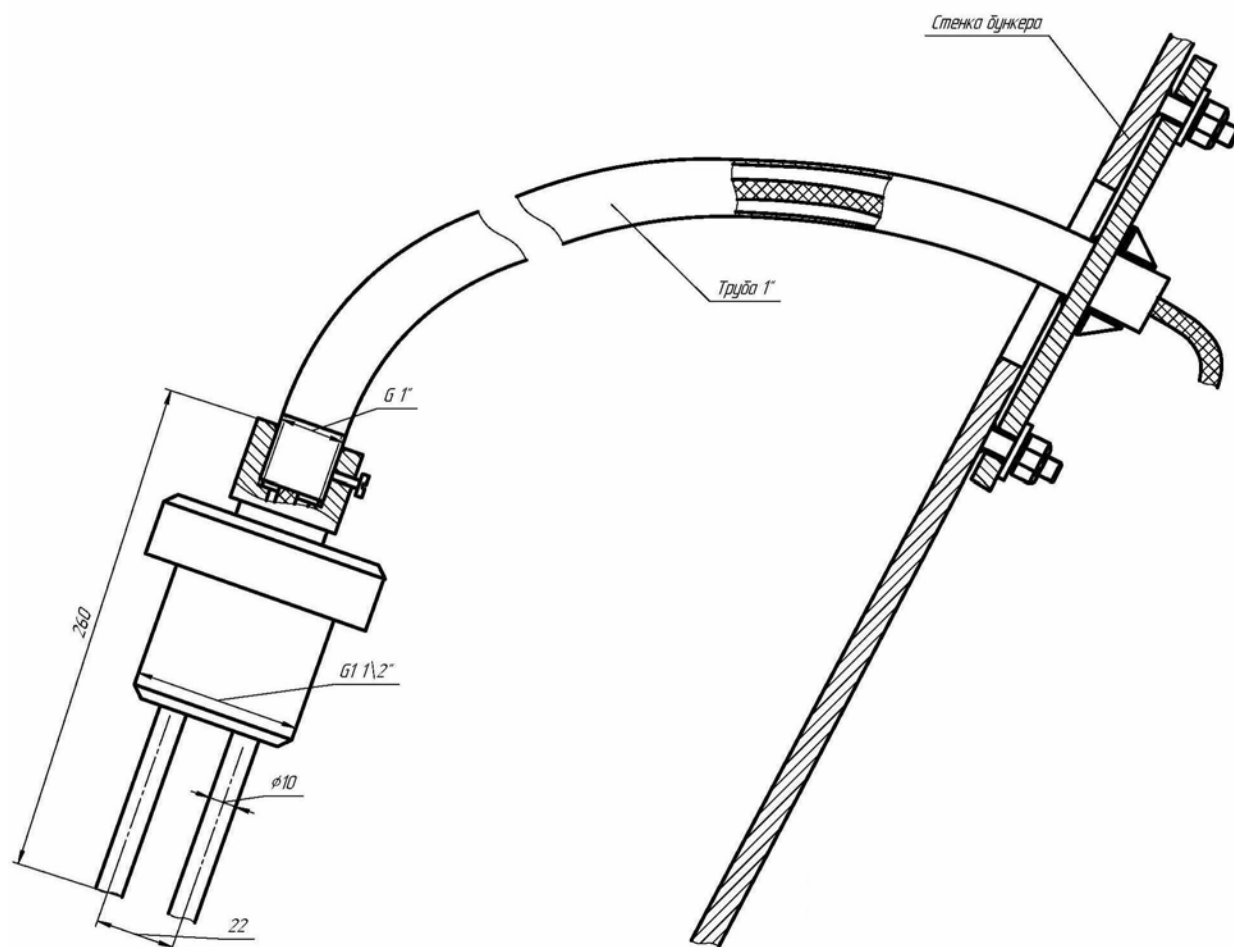
**Датчик ВИГТ.415210.100-10.4 (-10.41) с зондом,
выполненным в виде прямого стержня**



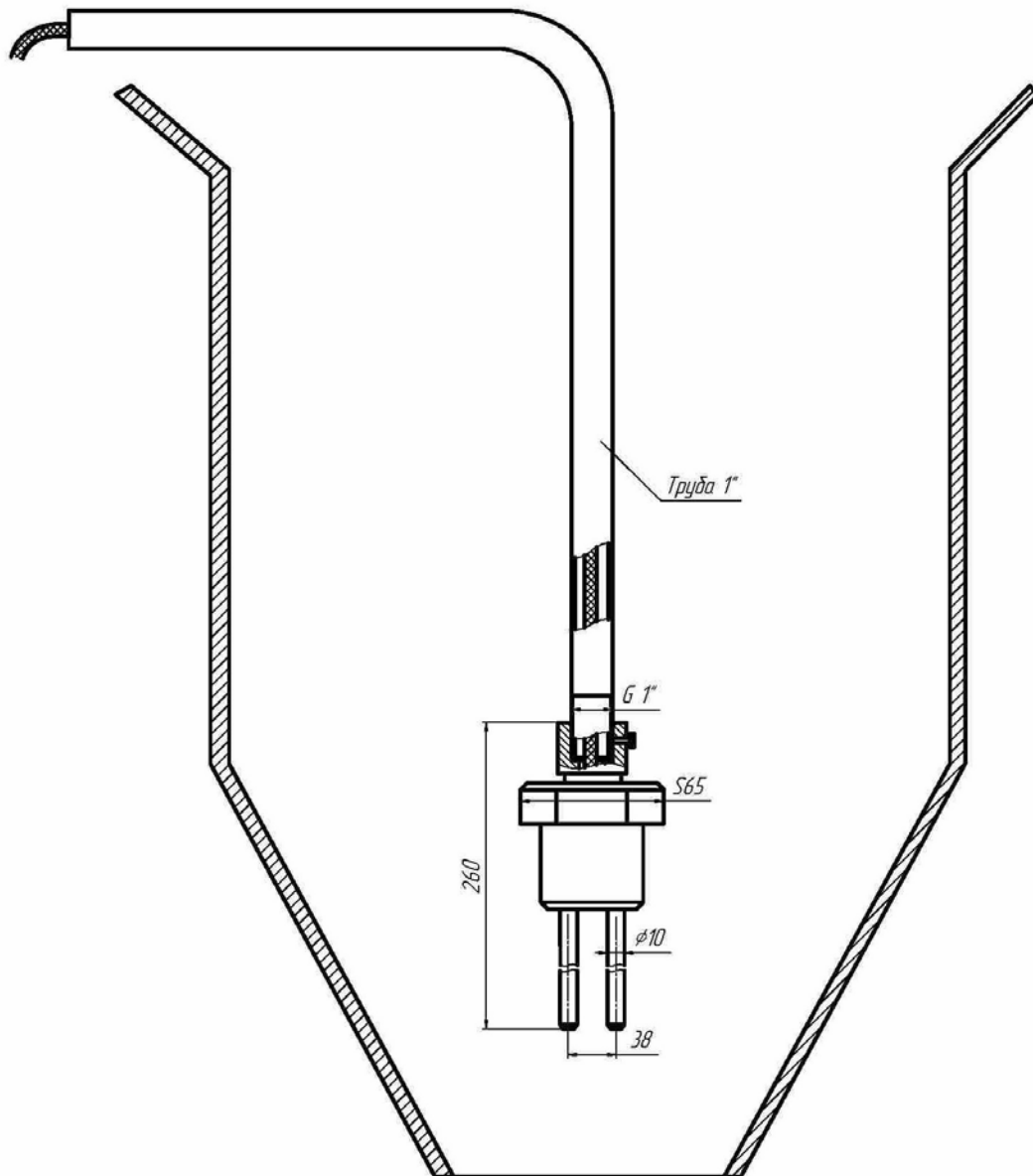
**Штыревой датчик
влажмера ВИГТ.415210.100-11**



**Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-11
в бункере с креплением на боковой стенке**



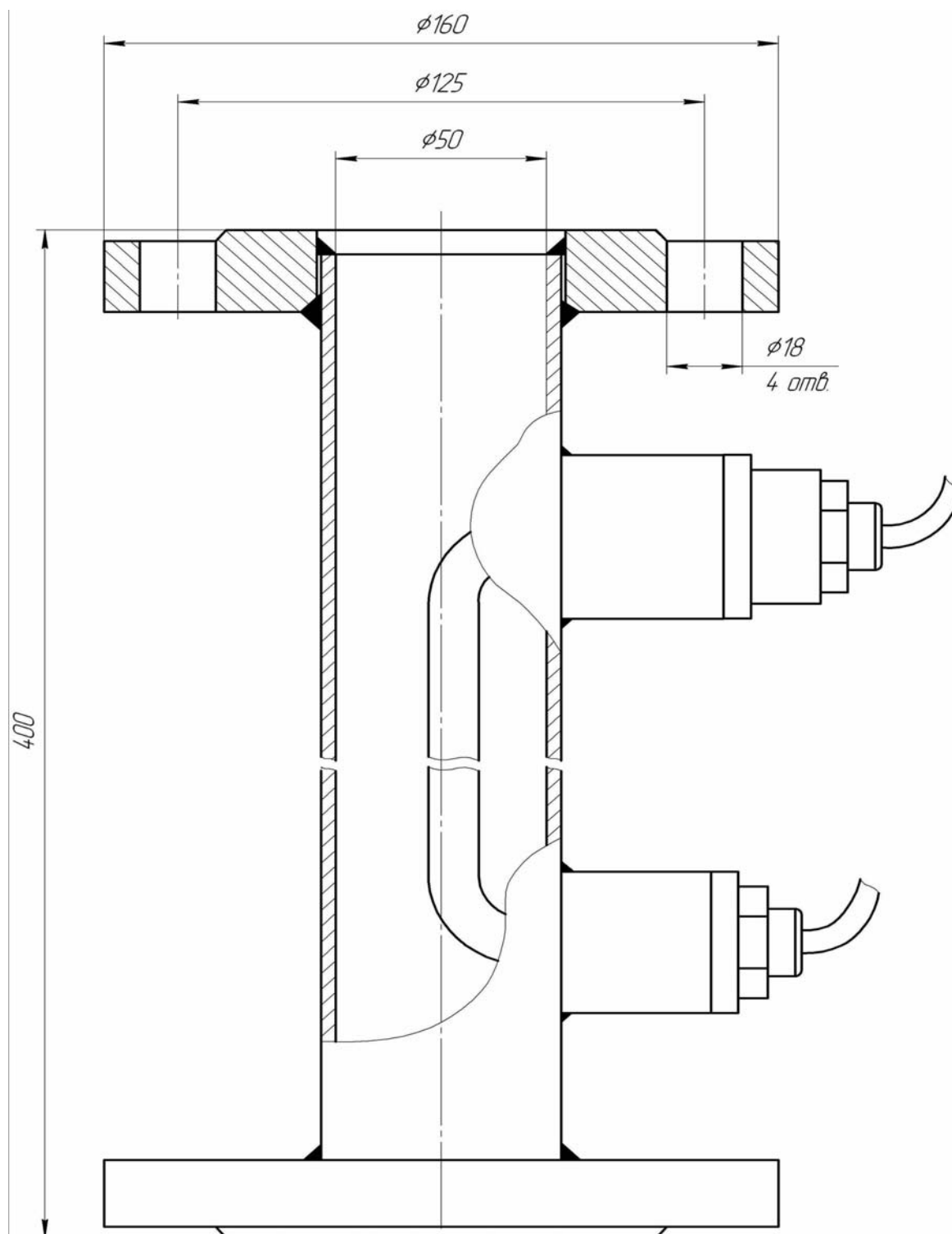
**Вариант установки датчика ВИГТ.415210.100-11
в бункере с вертикальным креплением**



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-20.5



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-20.5, габаритный чертёж



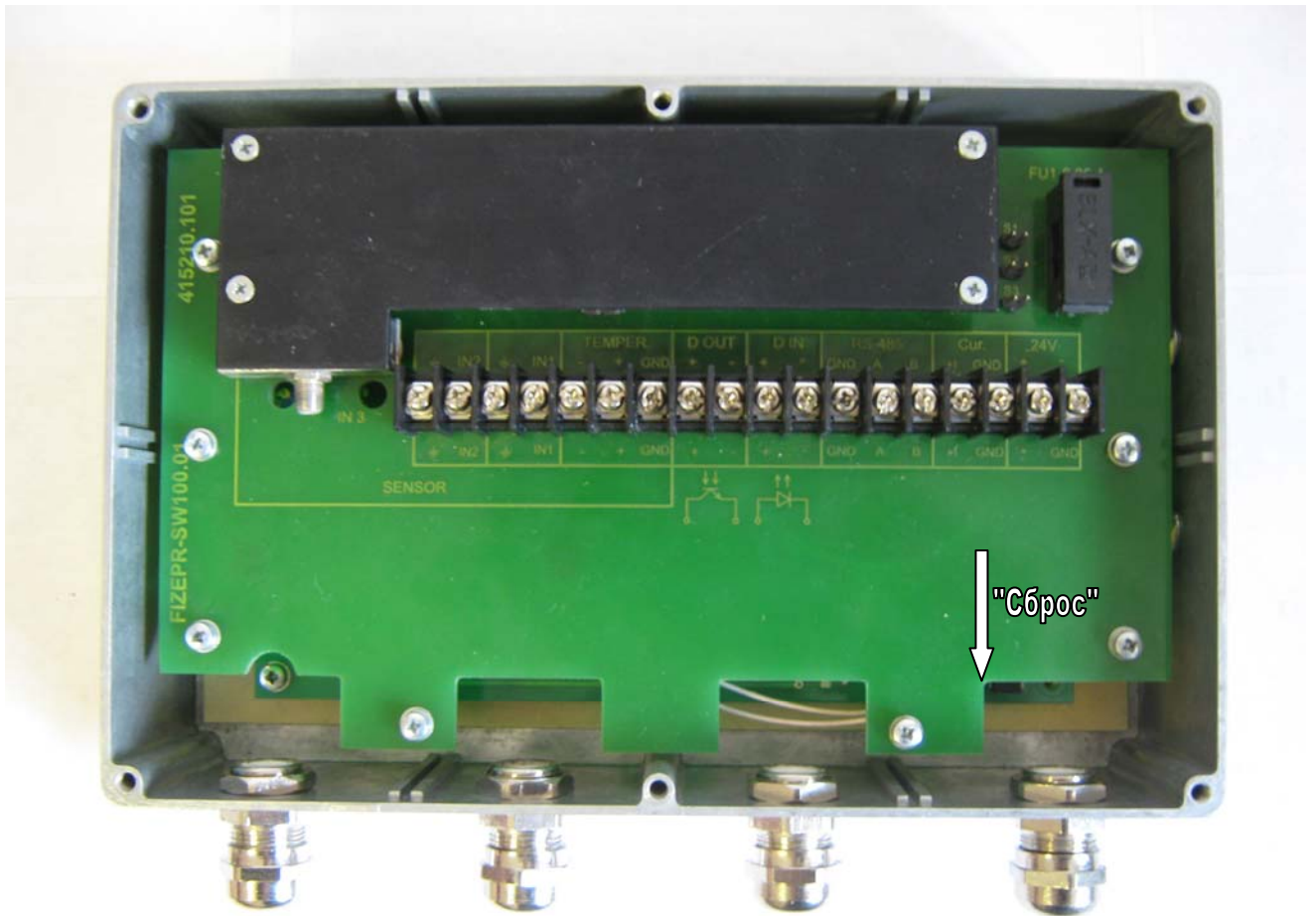
Лабораторный влагомер ВИГТ.415210.100-30.1 в комплекте



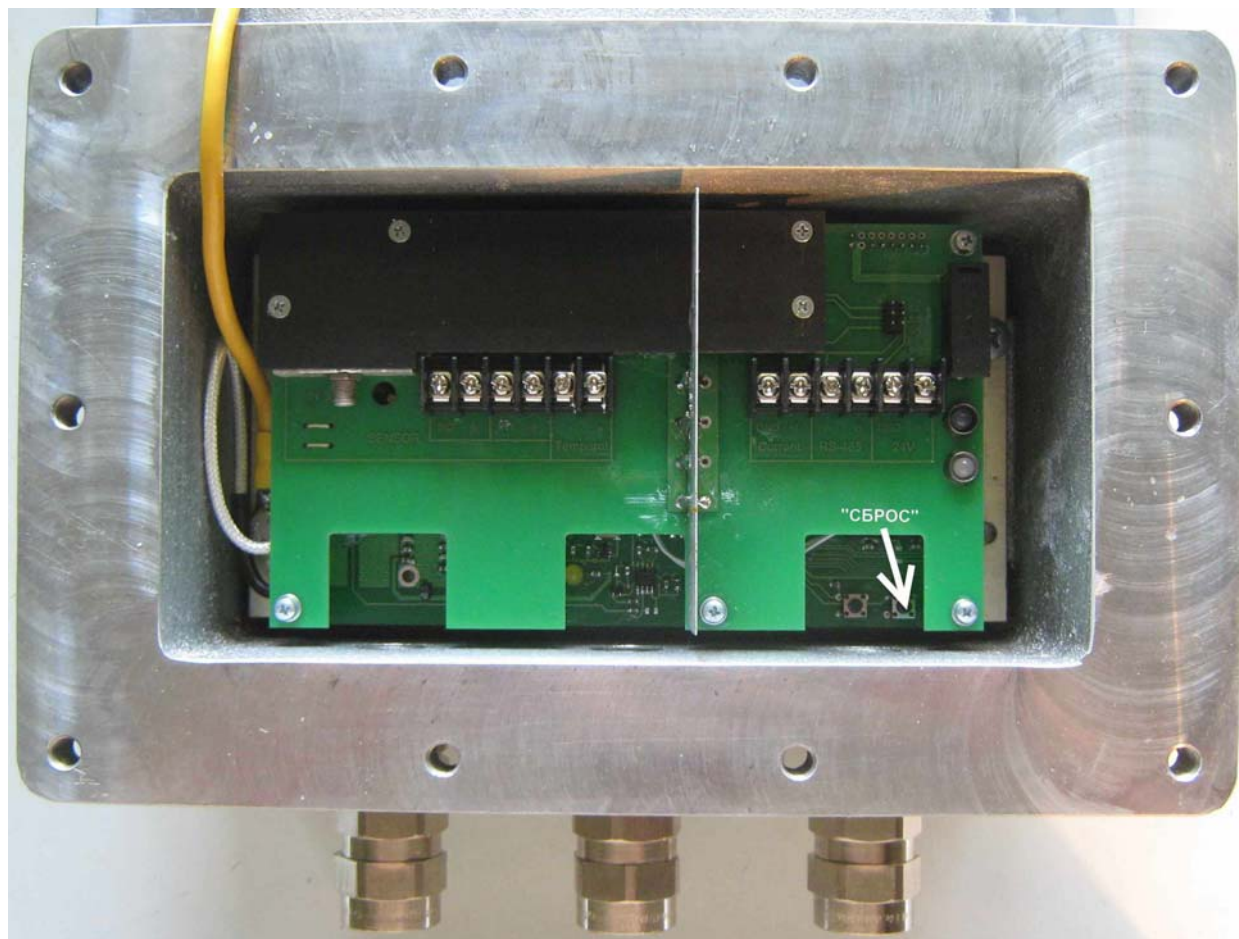
Электронные блоки трех вариантов исполнения



**Вид электронного блока ВИГТ.415210.101
со снятой верхней крышкой**



Вид электронного блока ВИГТ.415210.101-02 во взрывозащищенном корпусе 1ExdПВТ5 со снятой верхней крышкой



Пластина для крепления электронного блока ВИГТ.415210.101

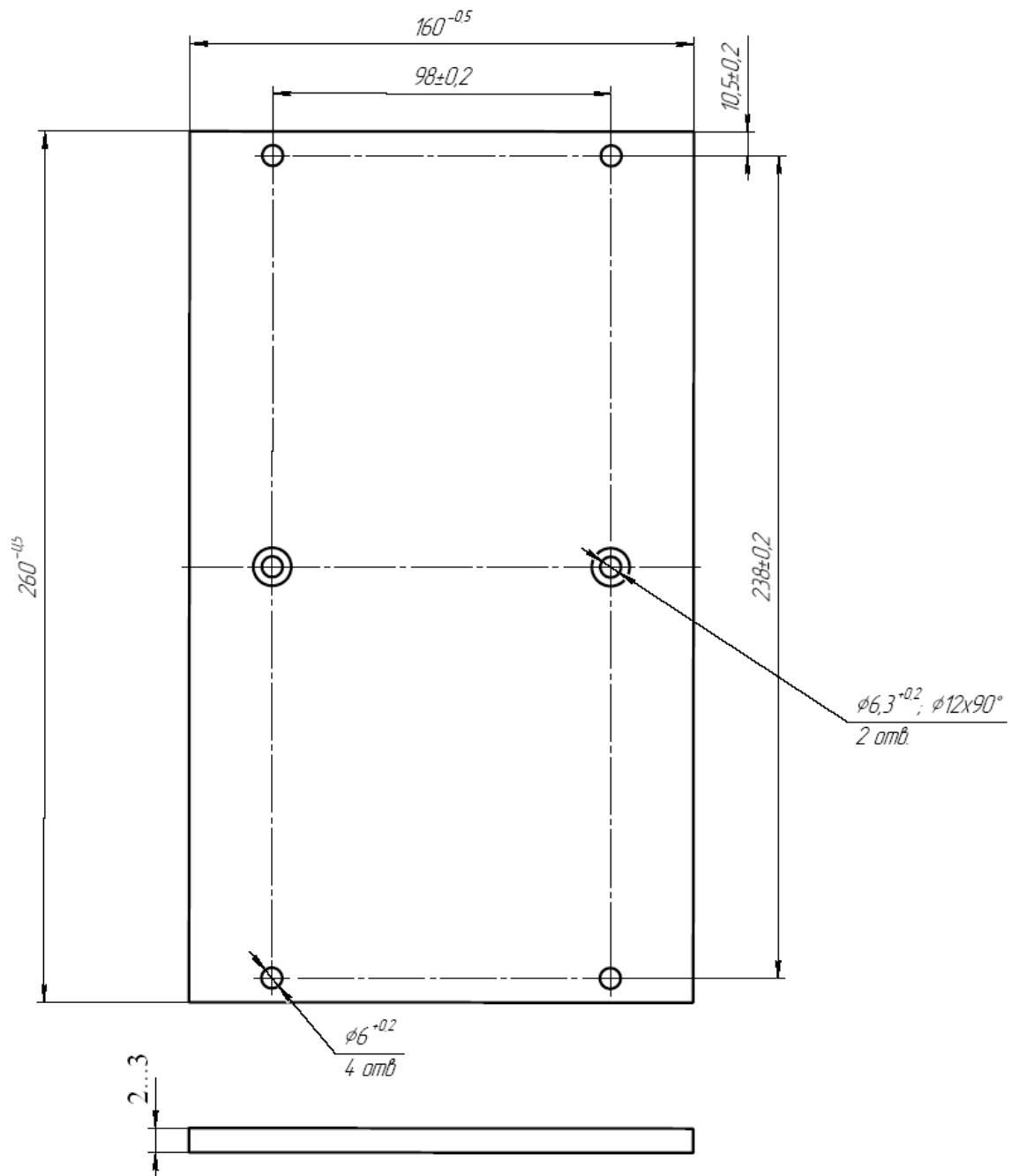


Схема соединения измерителя влажности с измерителем-регулятором ОВЕН ТРМ201

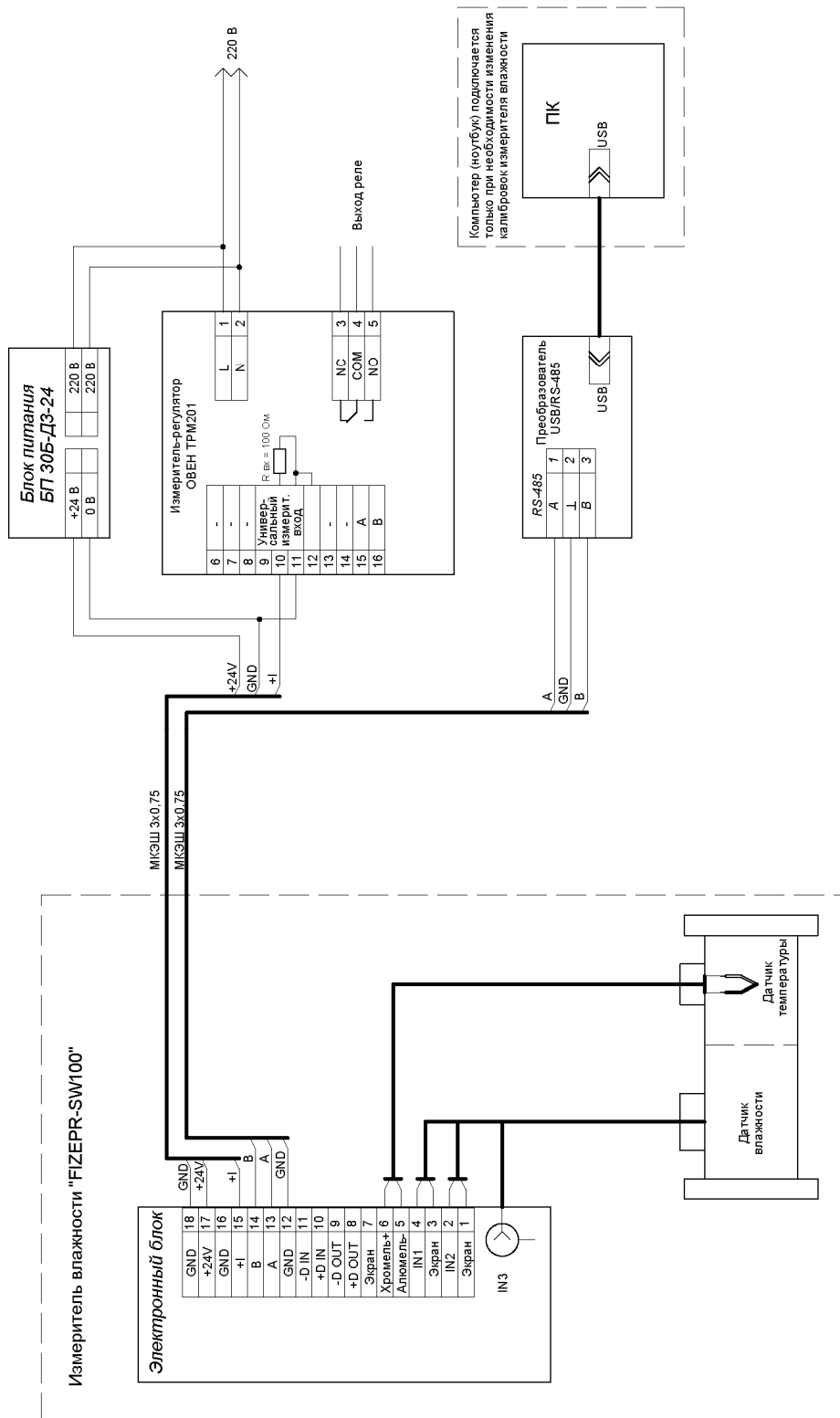


Схема подключения измерителя влажности

Схема соединения измерителя влажности с измерителем-регулятором МЕТАКОН-1105

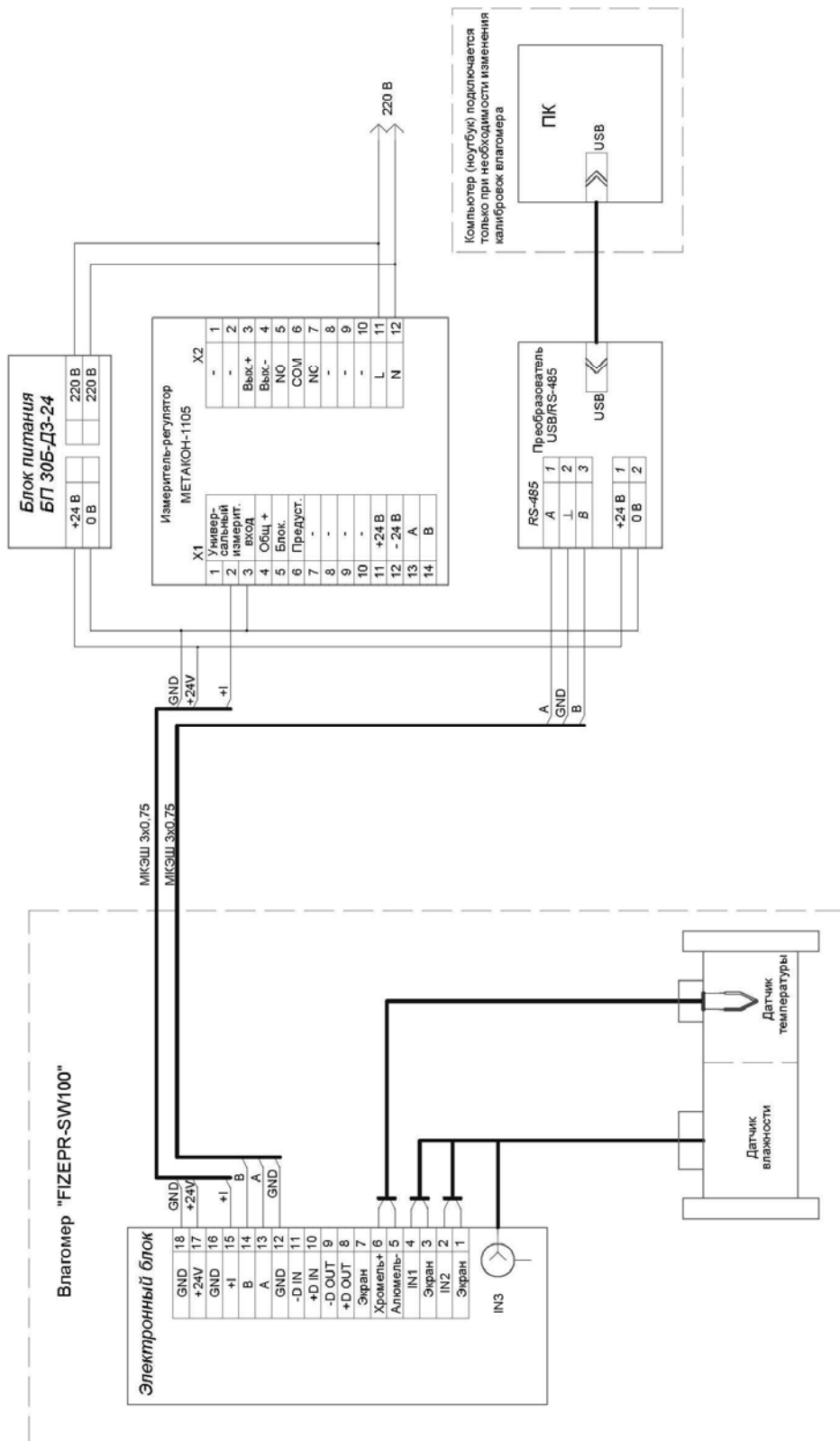


Схема подключения влагомера

Установка параметров срабатывания реле измерителя-регулятора «ОВЕН-ТРМ201»

В качестве примера показано как запрограммировать измеритель- регулятор для управления клапаном подачи воды в зависимости от влажности водомазутной эмульсии.

Рассмотрим следующий случай:

клапан подачи воды должен быть закрыт при увеличении влажности водомазутной эмульсии до **15%** и более;

если влажность эмульсии снизилась до **10%** и менее, то клапан подачи воды должен быть открыт.

Для этого случая на измерителе-регуляторе «ОВЕН-ТРМ201» выставляется:

порог - 12,5%; гистерезис - 2,5%.

1. **Выбор порога срабатывания** (значение порога срабатывания отображается на нижнем зеленом индикаторе)
 - 1.1. Выбор необходимого порога срабатывания производится с помощью кнопок со стрелками «вверх» и «вниз». Установим значение порога **12.5** (длительным нажатием можно ускорить процесс перебора).
 - 1.2. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»

2. **Установка гистерезиса**
 - 2.1. Войти в меню путём нажатия и удерживания кнопки «ПРОГ.» в течение 3 - 6 сек.
На верхнем индикаторе должна высветиться надпись 'nEnU' (первая буква 'n' с верхним подчеркиванием), на нижнем – надпись 'LuᄀP' (пункты меню отображаются на зелёном индикаторе).
 - 2.2. Нажать несколько раз кнопку «вверх» для поиска пункта меню 'LuᄀU'.
 - 2.3. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.» (на верхнем красном индикаторе высветится надпись 'SL.L').
 - 2.4. Повторным нажатием (несколько раз) кнопки «ПРОГ.» найти пункт подменю с надписью 'HYS' на верхнем красном индикаторе.
 - 2.5. С помощью кнопок со стрелками «вверх» и «вниз» выставить необходимую величину гистерезиса. Выставляем значение **2.5**.
 - 2.6. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»
 - 2.7. Для выхода на первоначальное меню нужно:
 - 2.7.1. Нажать и удерживать кнопку «ПРОГ.» до появления надписей: на верхнем красном индикаторе - 'nEnU' (первая буква 'n' с верхним подчеркиванием), на нижнем – 'LuᄀU').
 - 2.7.2. Кнопкой со стрелкой «вниз» найти пункт меню 'LuᄀP'.
 - 2.7.3. Нажать кнопку «ПРОГ.» (переход в режим индикации: красный индикатор показывает измеряемое значение параметра, зелёный - порог срабатывания реле).

3. **Установка способа срабатывания реле**
Выполнить пункты 2.1 - 2.3.
 - 3.1. Нажимать коротко кнопку «ПРОГ.» до появления надписи SnP (буква 'n' с верхним подчеркиванием) на верхнем индикаторе.

3.2. С помощью кнопок со стрелками выбрать значение параметра: 1 . При выборе 1 – реле включено (контакты 3,4 реле разомкнуты, клапан открыт) если влажность ниже 10% и выключено (клапан закрыт) – если влажность выше 15%.

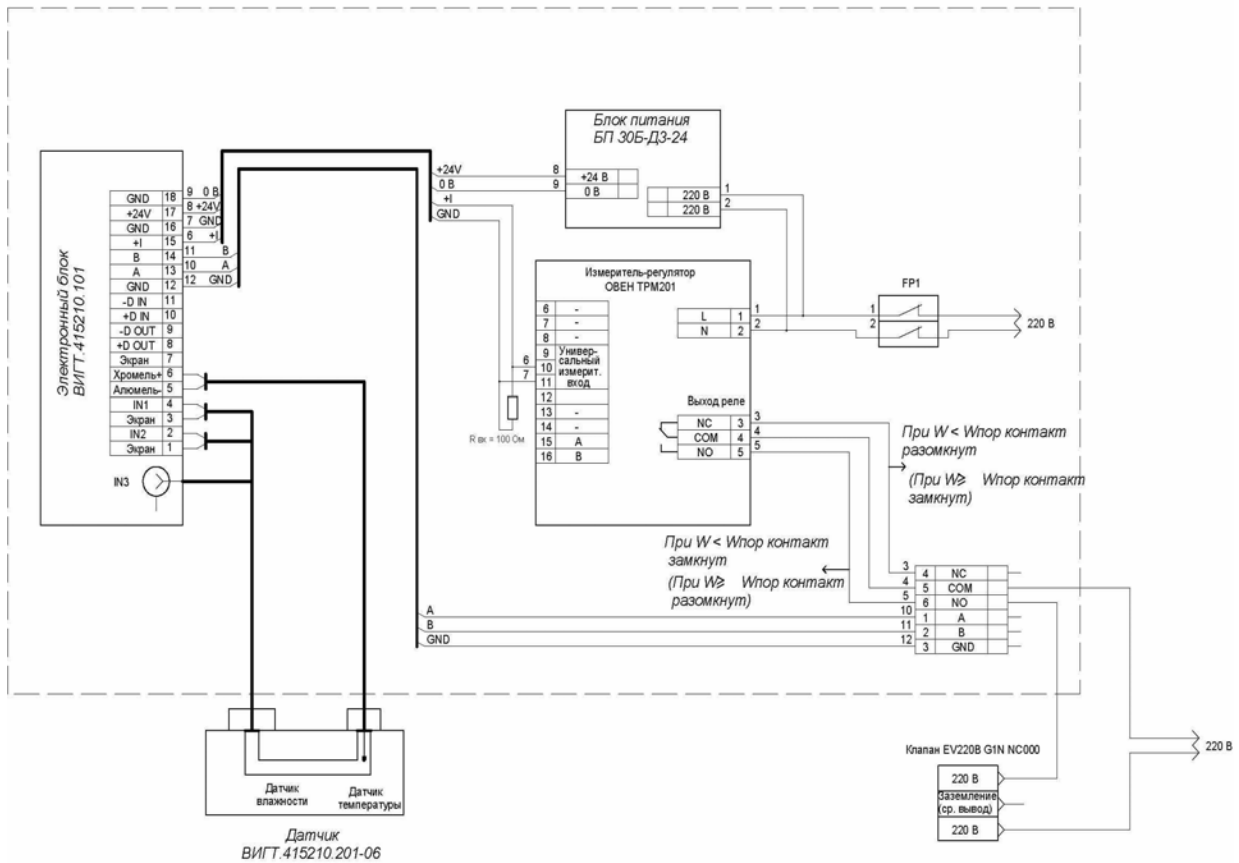
Примечание. При выборе значения указанного параметра, равным 2, реле будет выключено при влажности ниже порога, и включено при влажности выше порога.

3.3. Нажать коротко кнопку «ПРОГ.»

3.4. Выполнить пункт 2.7.

Отметим, что клапан в отсутствие подаваемого на него напряжения отключает подачу воды. Клапан подключен к нормально разомкнутым контактам реле (5, 6) в соответствии с приведенной ниже схемой.

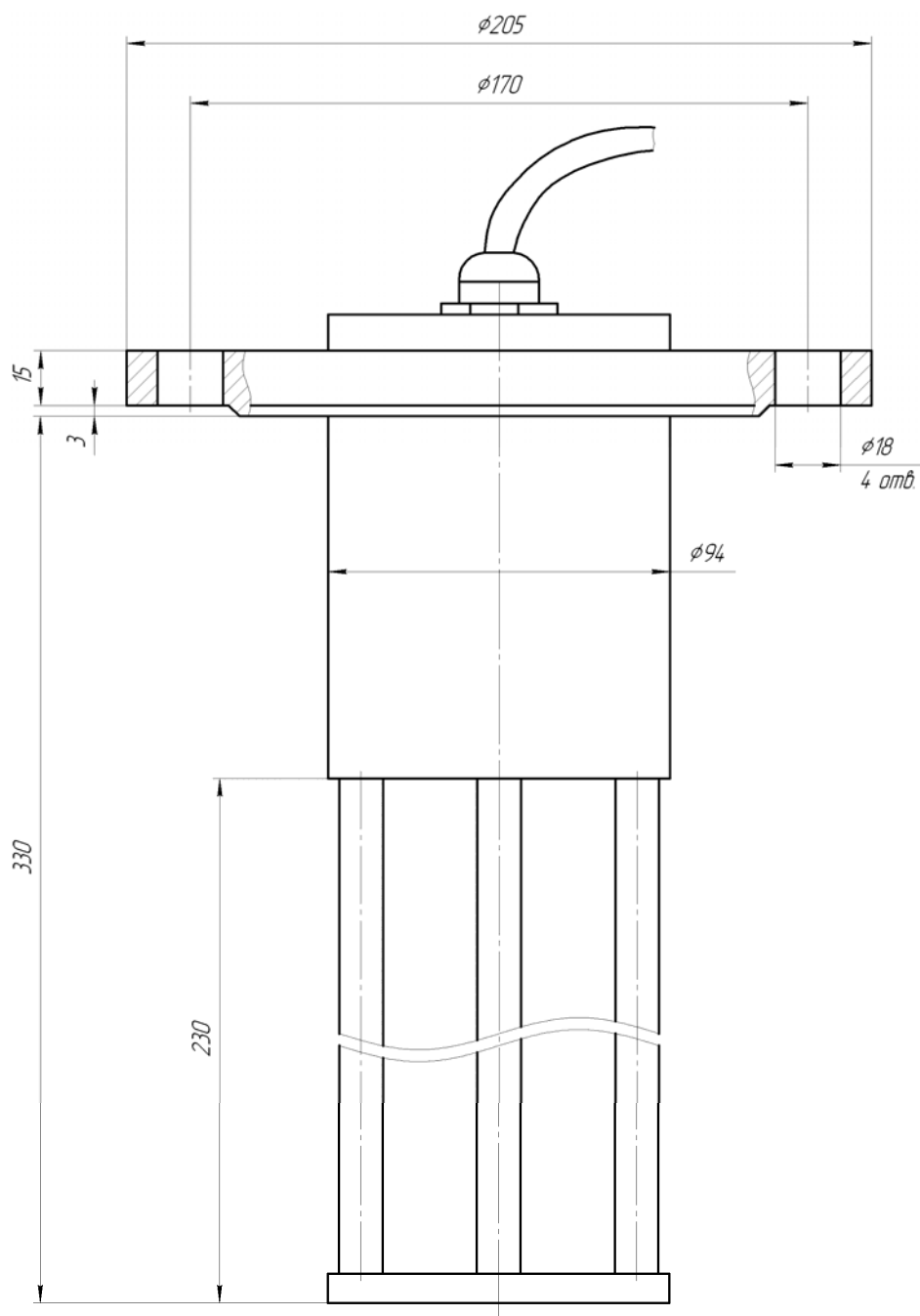
Схема подключения измерителя влажности "FIZEPR-SW100" для управления нормально закрытым клапаном подачи воды



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-12



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-21.01



**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4
(общий вид)**



**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4
(муфта передняя)**



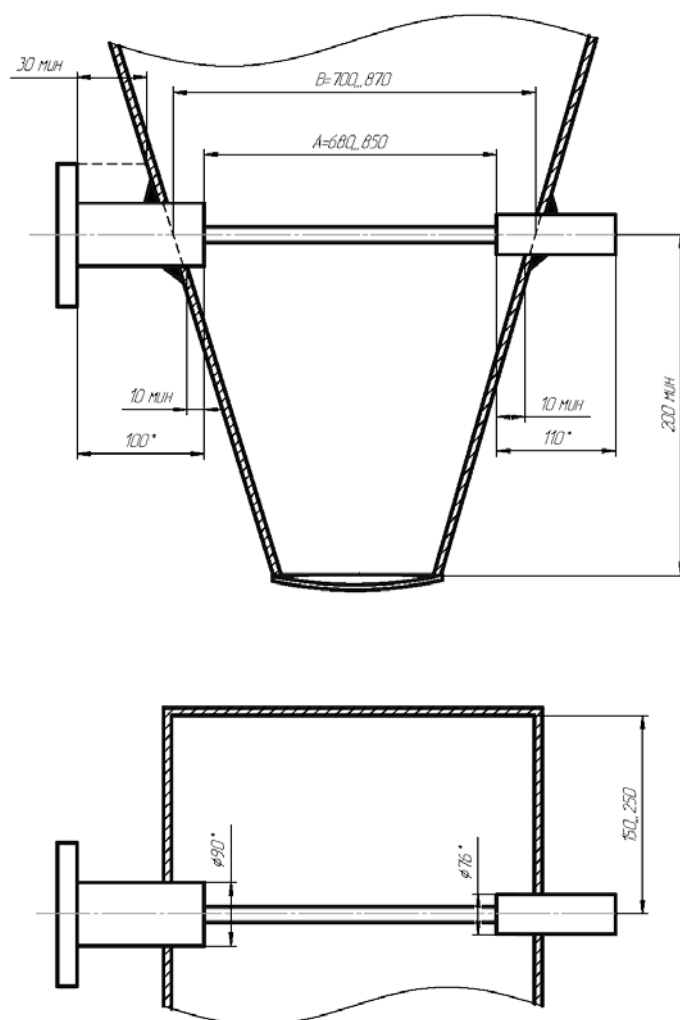
Зонд с передней муфтой в сборе с фланцем



Зонд с передней муфтой,
вид конструкции перед фиксацией зонда с помощью фланца

**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.4
(муфта задняя с фиксатором)**



Вариант установки датчика влагомера ВИГТ.415210.100-10.4

- 1.* Размеры для справок.
2. Допустимо размер А уменьшить до 400 мм, при этом на штыре следует продлить резьбу М27х2.
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! При выполнении резьбы датчик следует закреплять только за штырь.

**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41
(общий вид)**



**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41
(муфта передняя)**



Зонд с передней муфтой в сборе



Зонд с передней муфтой,
вид конструкции перед фиксацией зонда

**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-10.41
(муфта задняя с фиксатором)**

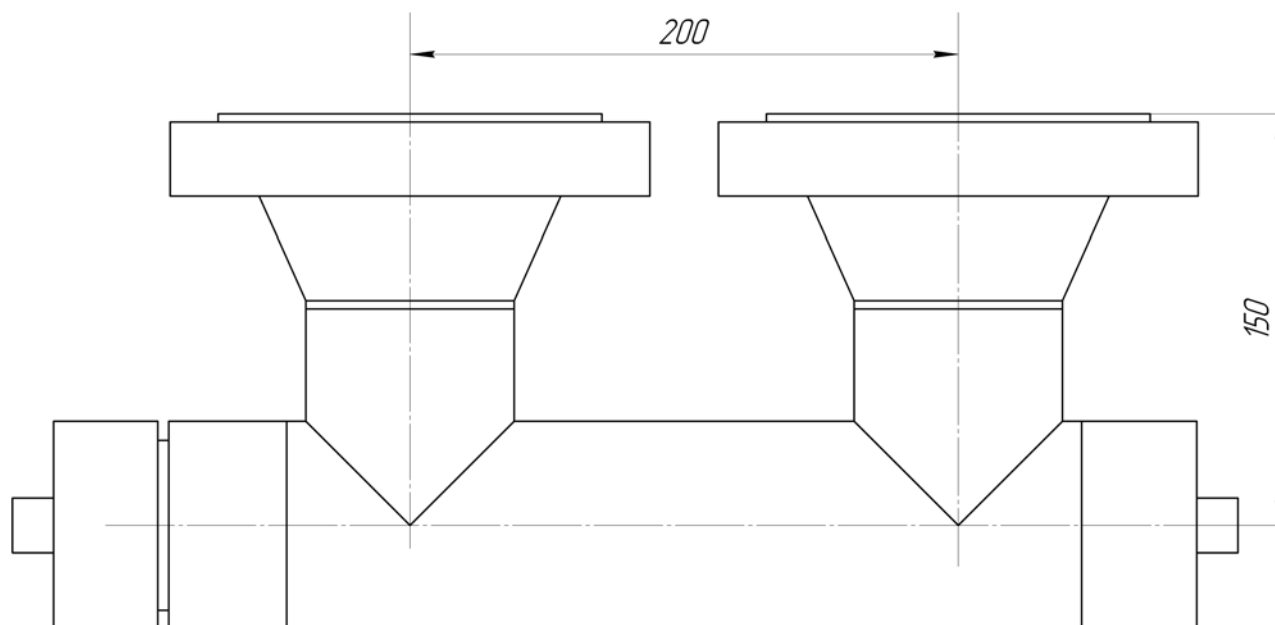


**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-22.х,
габаритный чертеж**

Датчики анализаторов влажности FIZEPR-SW100.22

Ду50;40;32;25, Ру4,0 и 6,3МПа.

Присоединительные размеры



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-23.65,
фотография

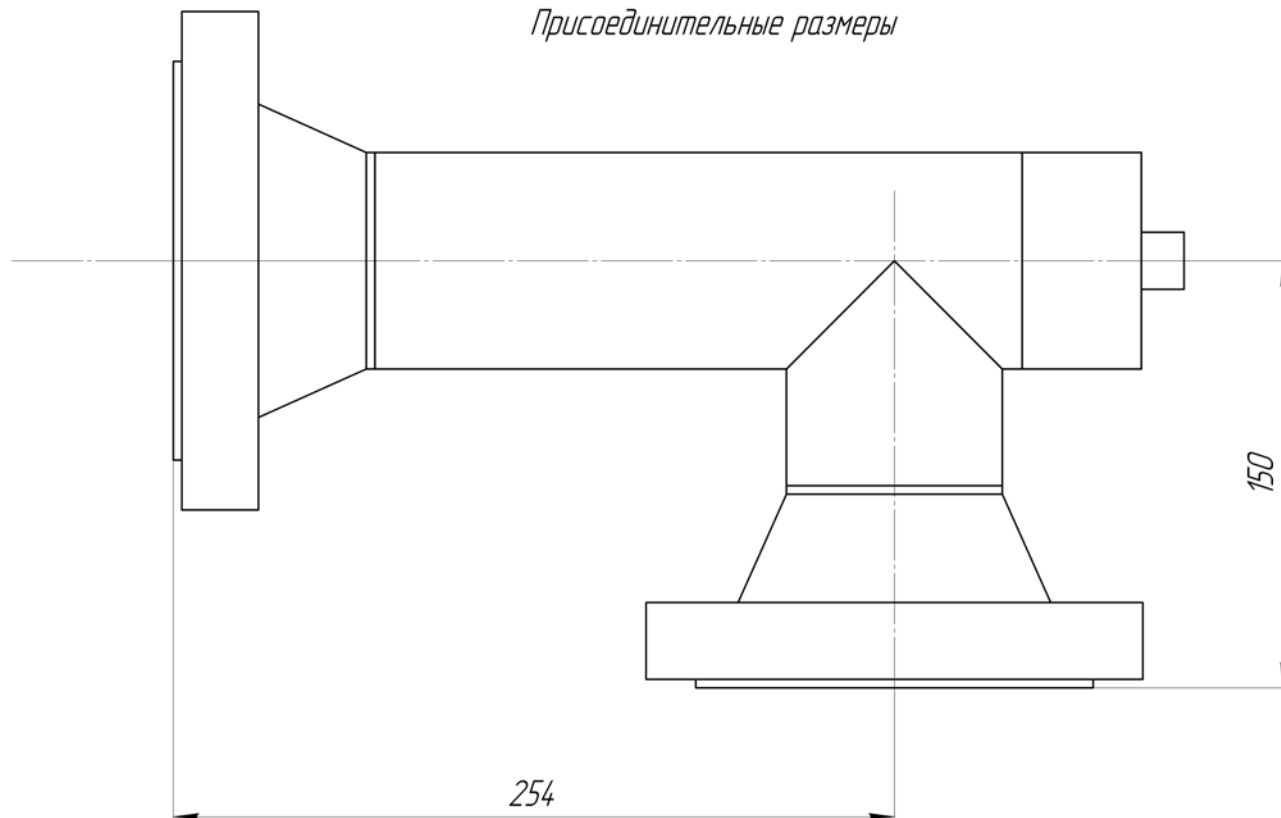


Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-24.х, габаритный чертеж

Датчики анализаторов влажности FIZEPR-SW100.24

Ду80;50;40;32;25, Ру4,0 и 6,3МПа.

Присоединительные размеры

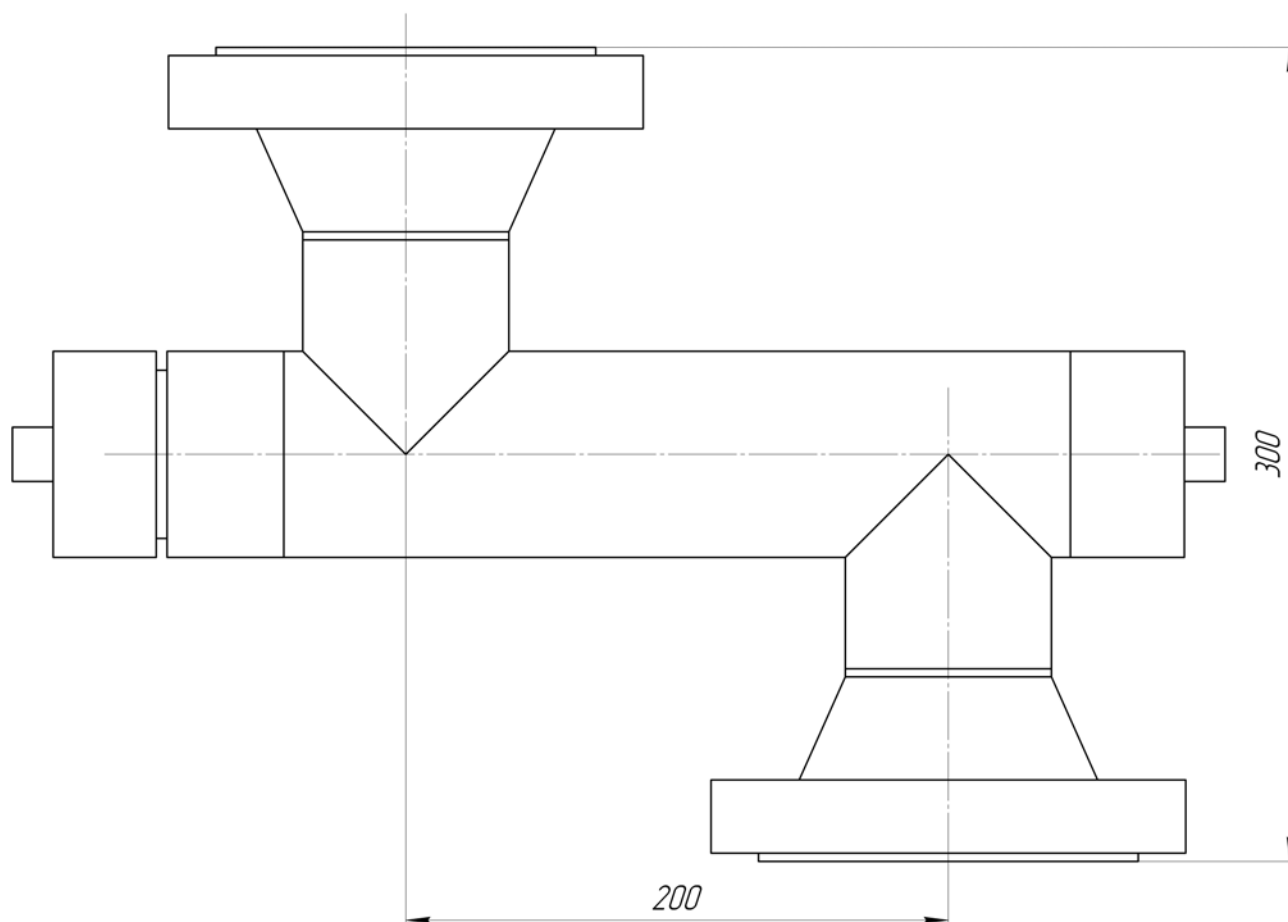


**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-25.х,
габаритный чертеж для Ду25...50мм**

Датчики анализаторов влажности FIZEPR-SW100.25

Ду50;40;32;25, Ру4,0 и 6,3 МПа.

Присоединительные размеры

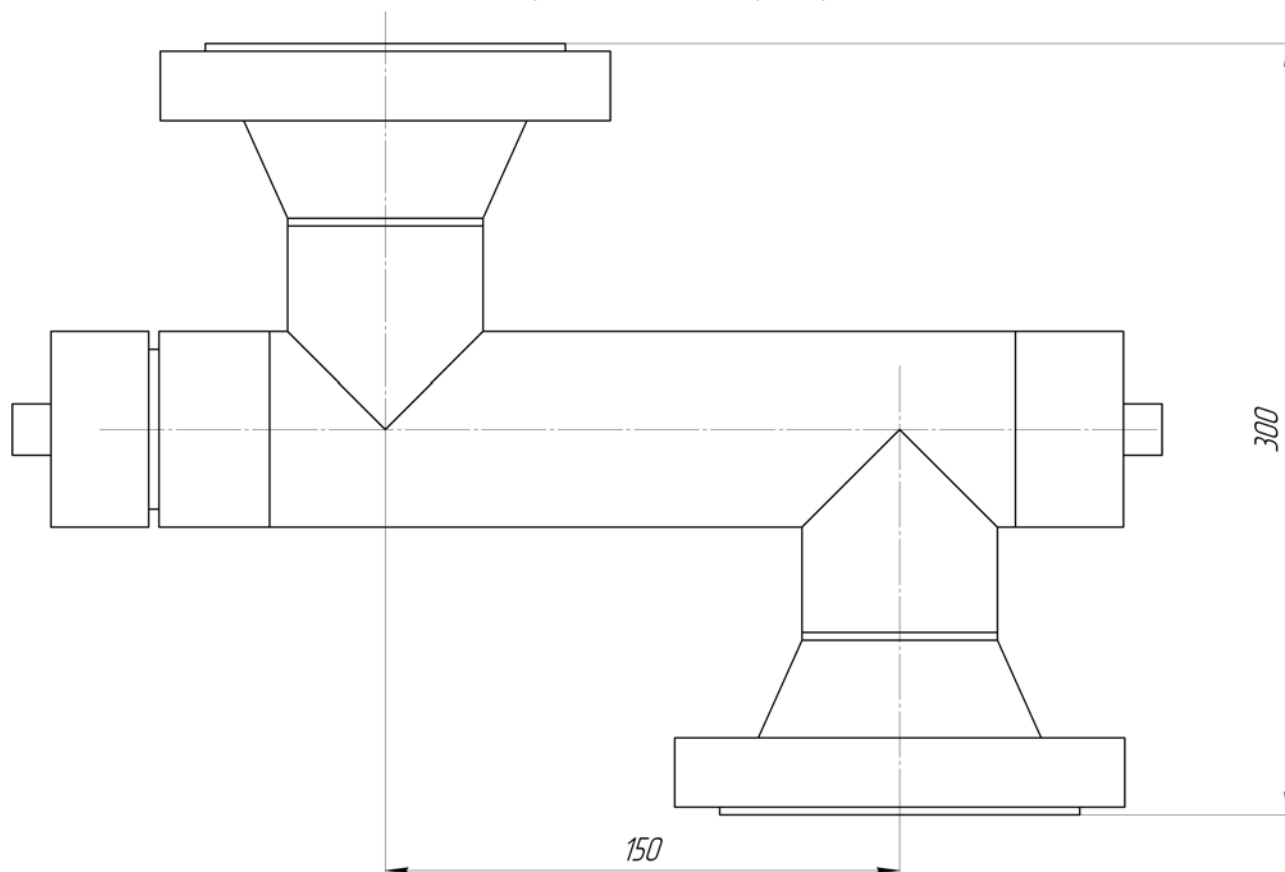


**Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-25.9 (-25.12),
габаритный чертеж**

Датчики анализаторов влажности FIZEPR-SW100.25

Ду80, Ру4,0 и 6,3МПа.

Присоединительные размеры



Датчик влагомера ВИГТ.415210.100-30.2



